ELETTRONICA PRATICA

RIVISTA MENSILE PER GLI APPASSIONATI DI ELETTRONICA - RADIO - TELEVISIONE

PERIODICO MENSILE - SPED. IN ABB. POST. GR. 3°/70
ANNO X - N. 2 - FEBBRAIO 1981

L. 1.500

PRIMI PASSI ELEMENTI DI RADIO TRASMISSIONI

TELECOMANDO PER TRENI ELETTRICI

PER TV GENERATORE DI BARRE

ABBONATEVI

Le gravi incertezze in cui si dibatte oggi l'economia italiana spronano ciascuno di noi a difendere il proprio denaro. Spendendolo saggiamente, investendolo oculatamente. Poche volte con fermezza, quasi sempre con trepidazione. Perché il denaro corrente o risparmiato, poco o tanto che sia, quando appartiene agli onesti è sempre il frutto di fatiche, sacrifici e rinunzie. E perché l'inflazione galoppante dei tempi attuali, il calo della produzione ed il regresso del reddito nazionale sono squilli d'allarme che nessuno vorrebbe ascoltare. Ma noi non siamo economisti, né ci sentiamo di aprire un dialogo di natura finanziaria con il nostro lettore, proponendogli formule di risparmio per la salvaguardia dei quattrini. Dato che noi stessi siamo vittime dei fenomeni inflattivi e, spesso, non sappiamo difenderci dagli aumenti di prezzo delle materie prime, del costo del lavoro e delle tariffe postali, costringendoci ad adottare misure amministrative impopolari faticosamente accettate e giustificate. Un consiglio, tuttavia, in questo momento, possiamo darlo a tutti. Quello di abbonarsi subito al periodico, in tutta tranquillità, per cautelarsi dagli inevitabili prossimi aumenti del prezzo di copertina e del canone di abbonamento. Ed anche per evitare il pericolo di non trovare in edicola la pubblicazione che, presso la nostra casa editrice, è sempre disponibile i primi giorni del mese. A coloro, poi, che per un qualsiasi motivo, non fossero riusciti ad entrare in possesso di qualche fascicolo della rivista, possiamo assicurare che gli uffici competenti si dimostreranno assolutamente pronti all'invio dei fascicoli mancanti, per impedire ogni mutilazione ad un'opera ricca di costante attualità e fascino per i cultori dell'elettronica hobbystica.

NOVITA' DELL'ANNO !

In regalo a chi si abbona

ECCO IL PRESTIGIOSO VOLUME INVIATO IN DONO A TUTTI I LETTORI CHE SI ABBONANO O RINNOVANO L'ABBONAMENTO A ELETTRONICA PRATICA.

L'opera, assolutamente inedita, è il frutto dell'esperienza pluridecennale della redazione e dei collaboratori di questo periodico. E vuol essere un autentico ferro del mestiere da tenere sempre a portata di mano, una sorgente amica di notizie e informazioni, una guida sicura sul banco di lavoro del dilettante.

IL MANUALE DEL PRINCIPIANTE ELETTRONICO, edito in formato tascabile, è composto di 128 pagine riccamente illustrate a due colori. Il volume è di facile e rapida consultazione per principianti, dilettanti e professionisti. Ad esso si ricorre quando si voglia confrontare l'esattezza di un dato, la precisione di una formula o le caratteristiche di un componente. E rappresenta pure un libro di testo per i nuovi appassionati di elettronica, che poco o nulla sanno di questa disciplina e non vogliono ulteriormente rinviare il piacere di realizzare i progetti descritti in ogni fascicolo di Elettronica Pratica.

QUALITA' PECULIARI:

Tra i molti argomenti trattati si possono menzionare:

1° - Il simbolismo elettrico
2° - L'energia elettrica
3° - La tensione e la corrente
4° - La potenza
5° - Le unità di misura
6° - I condensatori
7° - I resistori
8° - I diodi
9° - I transistor
10° - Pratica di laboratorio

Viene inoltre esposta un'ampia analisi dei principali componenti elettronici, con l'arricchimento di moltissimi suggerimenti pratici che, al dilettante, consentiranno di raggiungere il successo fin dalle prime fasi sperimentali.

LEGGETE ALLA PAGINA SEGUENTE LE PRECISE MODALITA' D'ABBONAMENTO

MODALITA' D'ABBONAMENTO

CANONI D'ABBONAMENTO

Per l'Italia L. 18.000 **Per l'Estero L. 23.000**

L'abbonamento a Elettronica Pratica dà diritto a ricevere 12 fascicoli della rivista e una copia del MANUALE DEL PRINCIPIANTE ELETTRONICO.

La durata dell'abbonamento è annuale con decorrenza da qualsiasi mese dell'anno

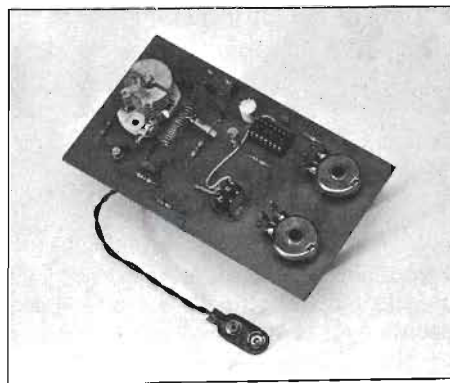
Per sottoscrivere un nuovo abbonamento, o per rinnovare quello scaduto, occorre inviare il canone tramite vaglia postale, assegno bancario, assegno circolare o a mezzo c.c.p. n. 916205 intestati e indirizzati a: ELETTRONICA PRATICA - 20125 MILANO - Via Zuretti, 52. Si prega di scrivere con la massima chiarezza, possibilmente in stampatello, citando con grande precisione: cognome, nome, indirizzo e data di decorrenza dell'abbonamento.

Si possono sottoscrivere o rinnovare abbonamenti anche presso la nostra Editrice:

ELETTRONICA PRATICA

Via Zuretti, 52 Milano - Tel. 6891945

ANNO 10 - N. 2 - FEBBRAIO 1981

IN COPERTINA - E' riprodotta la foto della basetta rettangolare del circuito elettronico del generatore di barre, visto dalla parte dei componenti, quella opposta alla faccia in cui sono presenti le piste di rame. Il dispositivo, destinato ai videoriparatori principianti, trova pratica applicazione nei più svariati settori della videotecnica.

editrice
ELETTRONICA PRATICA

direttore responsabile
ZEFFERINO DE SANCTIS

disegno tecnico
CORRADO EUGENIO

stampa
TIMEC
ALBAIRATE - MILANO

Distributore esclusivo per l'Italia:
A. & G. Marco - Via Fortezza n. 27 - 20126 Milano tel. 2526 - autorizzazione Tribunale Civile di Milano - N. 74 del 29-2-1972 - pubblicità inferiore al 25%.

UNA COPIA L. 1.500

ARRETRATO L. 2.000

ABBONAMENTO ANNUO (12 numeri) PER L'ITALIA L. 18.000
ABBONAMENTO ANNUO (12 numeri) PER L'ESTERO L. 23.000.

DIREZIONE — AMMINISTRAZIONE — PUBBLICITA' — VIA ZURETTI 52 - 20125 MILANO.

Sommario

TV

GENERATORE DI BARRE

Non è vero che il generatore di barre è uno strumento esclusivo del videolaboratorio. Perché esso consente oggi la riparazione e la messa a punto, eseguite con metodo razionale e professionale, di una grande quantità di apparecchiature elettroniche moderne, oltre che, ovviamente, del ricevitore TV. Possiamo citare, ad esempio, i molti tipi di videocitofoni, di visualizzatori di segnali provenienti da microcalcolatori, di centraline d'allarme e dei circuiti televisivi chiusi.

Per la cui assistenza tecnica occorre un buon corredo strumentale, nel quale non deve mancare il generatore di barre.

Dedichiamo quindi le prime pagine di questo fascicolo alla presentazione di uno strumento televisivo di semplice concezione circuitale, facile a realizzarsi e molto economico che, siamo certi, potrà interessare molta parte dei nostri lettori.

IMMAGINI TELEVISIVE

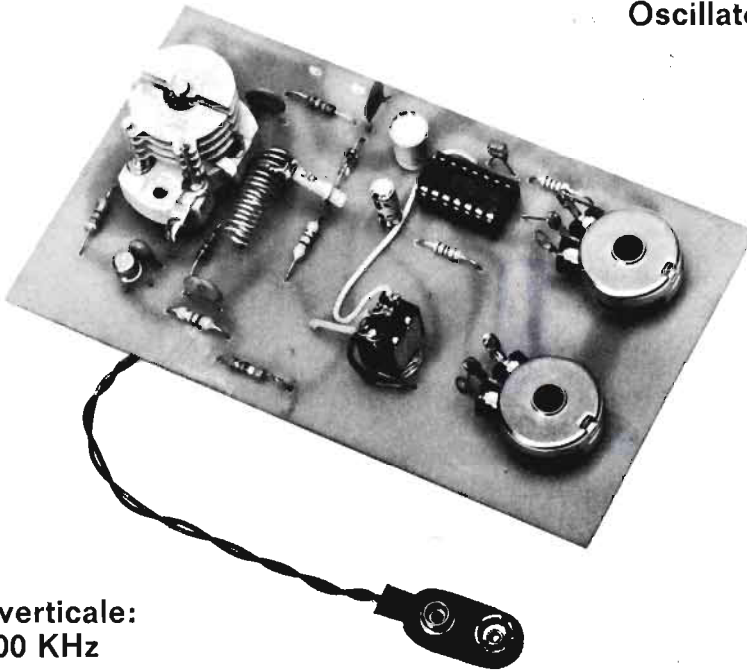
La taratura dei circuiti di scansione, linearità ed ampiezza, di un apparato televisivo, rimane sempre condizionata, per ogni dilettante alle prime armi con le videoriparazioni, dalla presenza del monoscopio, che ogni emittente televisiva mette in onda soltanto in particolari ore della giornata. Ma questo, anche quando è presente, non costituisce un elemento sufficiente per tutti gli interventi tecnici sui diversi circuiti TV. Perché, anche quando l'immagine appare abbastanza stabile, essa non consente regolazioni della linearità che, con il solo monoscopio diverrebbero difficili e laboriose. Se poi si deve intervenire tecnicamente sui circuiti di un monitor, ossia su un « televisore » sprovvisto di circuiti di ricezione televisiva, l'operazione diviene impossibile. Ecco dunque sorgere l'utilità e la necessità di uno strumento in grado di generare delle immagini televisive molto semplici, che consentono una immediata verifica dei circuiti di scansione del tubo a raggi catodici. E questo strumento prende il nome di « generatore di barre », dato che le immagini da esso prodotte sono costituite da righe orizzontali e verticali di vario numero e con dimensioni diverse.

E' ovvio, ora, come risulti comoda, con tali immagini, la taratura dei circuiti di linearità e scansione, che ha lo scopo di ottenere sul video delle righe perfettamente diritte e uniformemente spaziate tra loro.

PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO

Il principio di funzionamento del generatore di barre presentato in queste pagine si identifica nella funzione di un transistor al silicio e in

Lo strumento descritto in questo articolo è molto utile a tutti i videoriparatori principianti. Le sue applicazioni si estendono dai più svariati settori della videocitofonia, delle centraline di allarme, delle visualizzazioni di dati provenienti da microcalcolatori, a quelli veri e propri della ricetrasmissione televisiva.

Oscillatore orizzontale:
80 ÷ 300 Hz

Oscillatore verticale:
50 KHz ÷ 200 KHz

quella di un integrato digitale, di tipo CMOS, quadruplo NAND a due ingressi.

L'integrato genera delle onde quadre, le quali vanno a modulare un oscillatore di alta frequenza pilotato dal transistor.

Più precisamente, facendo riferimento allo schema di figura 2, il transistor TR1 pilota uno stadio oscillatore di alta frequenza che viene modulato da un segnale ad onda quadra prelevato da uno dei due oscillatori « orizzontale » o « verticale ». Tali oscillatori sono realizzati entrambi partendo da un unico integrato digitale (IC1), nel quale sono collegati in serie due elementi invertenti mentre il tutto è reazionato tramite un condensatore.

FREQUENZA DI OSCILLAZIONE

La frequenza di oscillazione, generata dai due elementi dell'integrato digitale CMOS, può essere regolata tramite i due potenziometri R2 ed R4. Essa varia, nell'oscillatore orizzontale, fra 80 Hz e 300 Hz circa, mentre in quello verti-

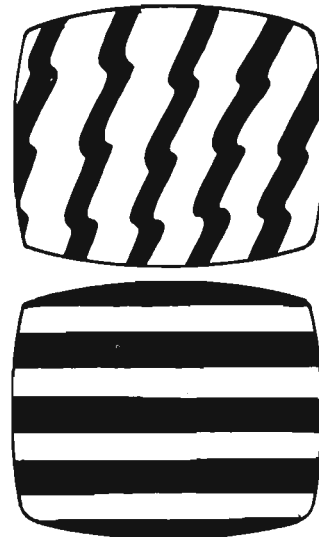



Fig. 1 - Con il generatore di barre, presentato e descritto in queste pagine, si possono far comparire, sullo schermo di ogni cinescopio, delle barre bianche e nere, orizzontali o verticali, oppure trasversali più o meno contorte.

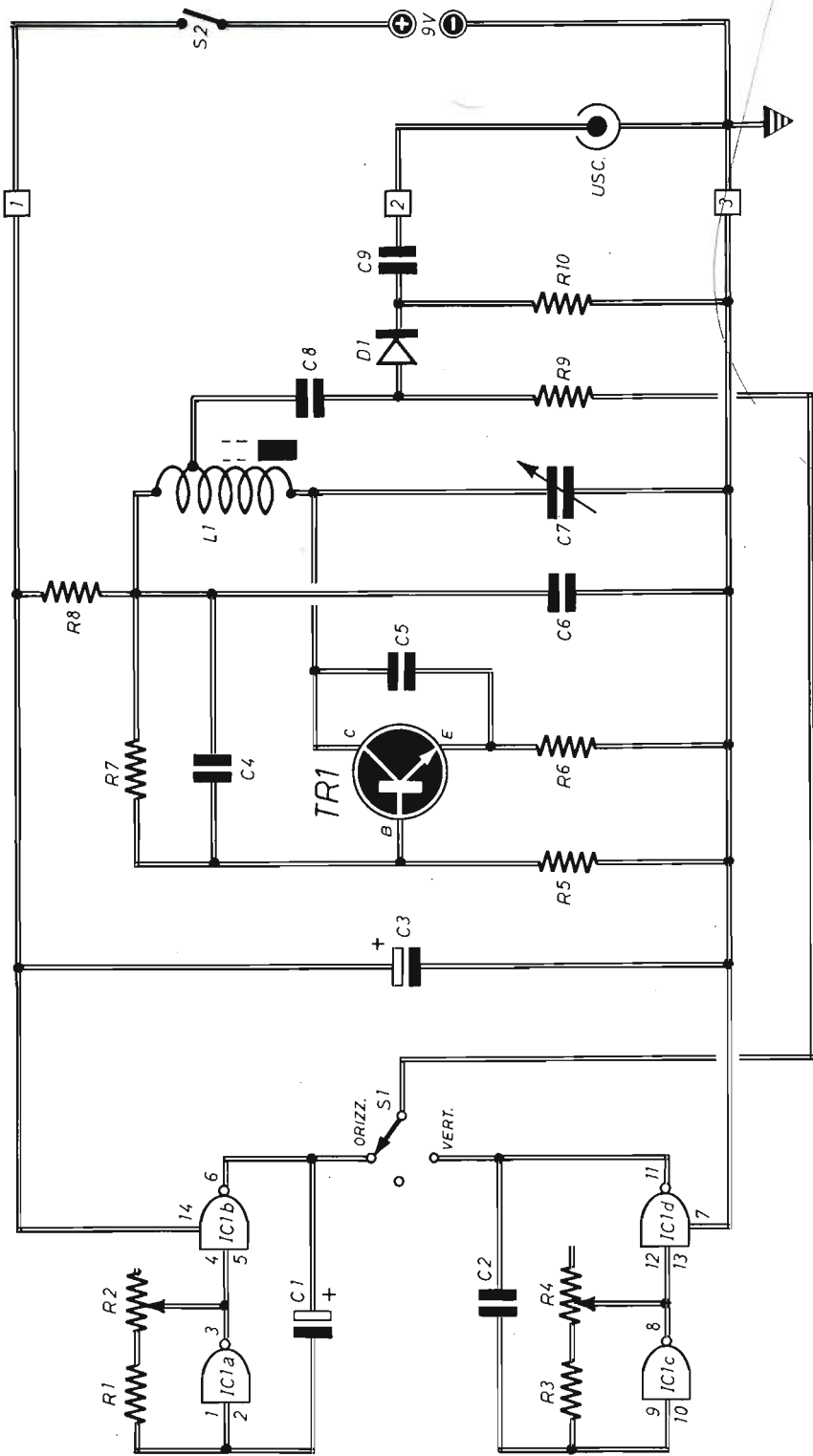



Fig. 2 - Progetto completo del generatore di barre. Il commutatore S1 consente, a seconda della sua posizione, di far uscire dal circuito segnali che, nello schermo di un cinescopio, si riproducono tramite fasce orizzontali o verticali, bianche e nere. La frequenza è regolata per mezzo del condensatore variabile C7. Il numero delle righe è invece controllato dai due potenziometri R2 - R4, a seconda che si voglia agire sull'oscillatore orizzontale oppure su quello verticale.

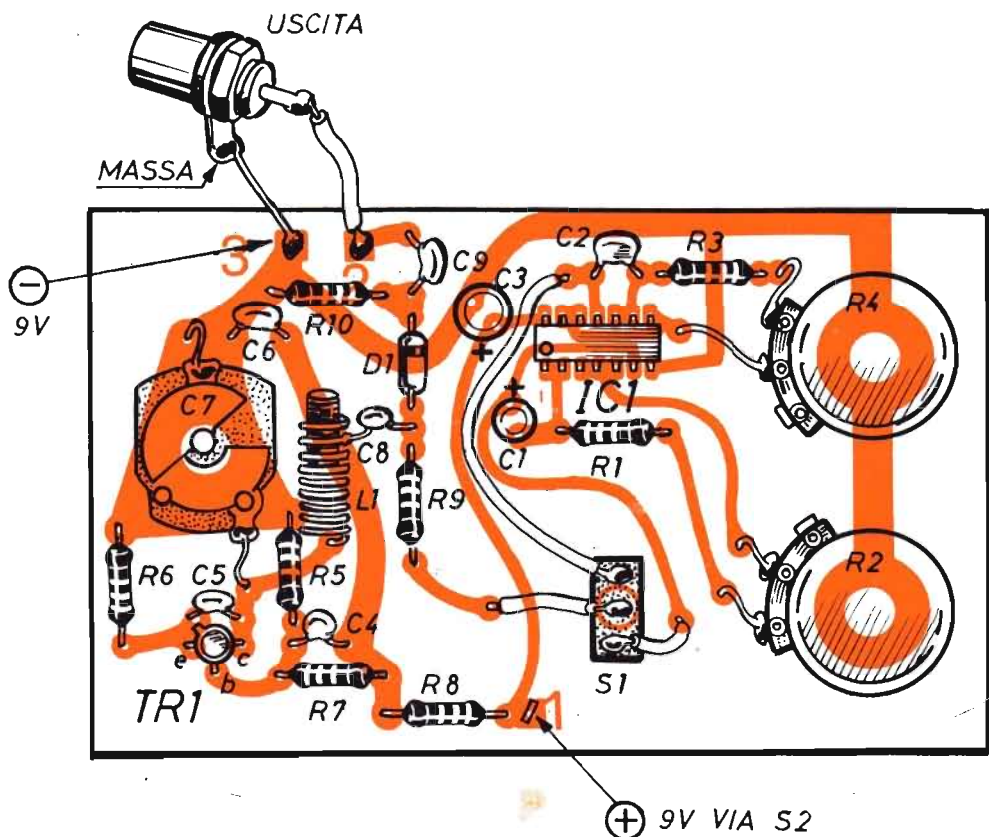



Fig. 3 - Composizione circuitale del generatore di barre su basetta rettangolare di bachelite, sulla cui faccia opposta è impresso il circuito stampato. L'integrato IC1 deve essere inserito tramite apposito zoccoletto, per non danneggiare con la punta del saldatore i suoi terminali. I comandi dei due potenziometri R2-R4, del commutatore S1 e del condensatore variabile ad aria C7 sono presenti sulla faccia opposta della basetta rettangolare.

COMPONENTI

Condensatori

C1	=	4,7 μF - 16 VI (elettrolitico)
C2	=	10.000 pF
C3	=	22 μF - 16 VI (elettrolitico)
C4	=	4.700 pF
C5	=	10 pF
C6	=	4.700 pF
C7	=	3÷50 pF (variab. ad aria)
C8	=	47 pF
C9	=	47 pF

Resistenze

R1	=	100 ohm
R2	=	1.000 ohm (potenz. a variaz. lin.)
R3	=	100 ohm
R4	=	1.000 ohm (potenz. a variaz. lin.)
R5	=	2.200 ohm
R6	=	470 ohm
R7	=	4.700 ohm
R8	=	150 ohm
R9	=	4.700 ohm
R10	=	330 ohm

Varie

IC1	=	integrato DM7400
TR1	=	2N2222
D1	=	1N914
S1	=	comm. (1 via - 3 posiz.)
S2	=	interrutt.
L1	=	bobina (vedi testo)

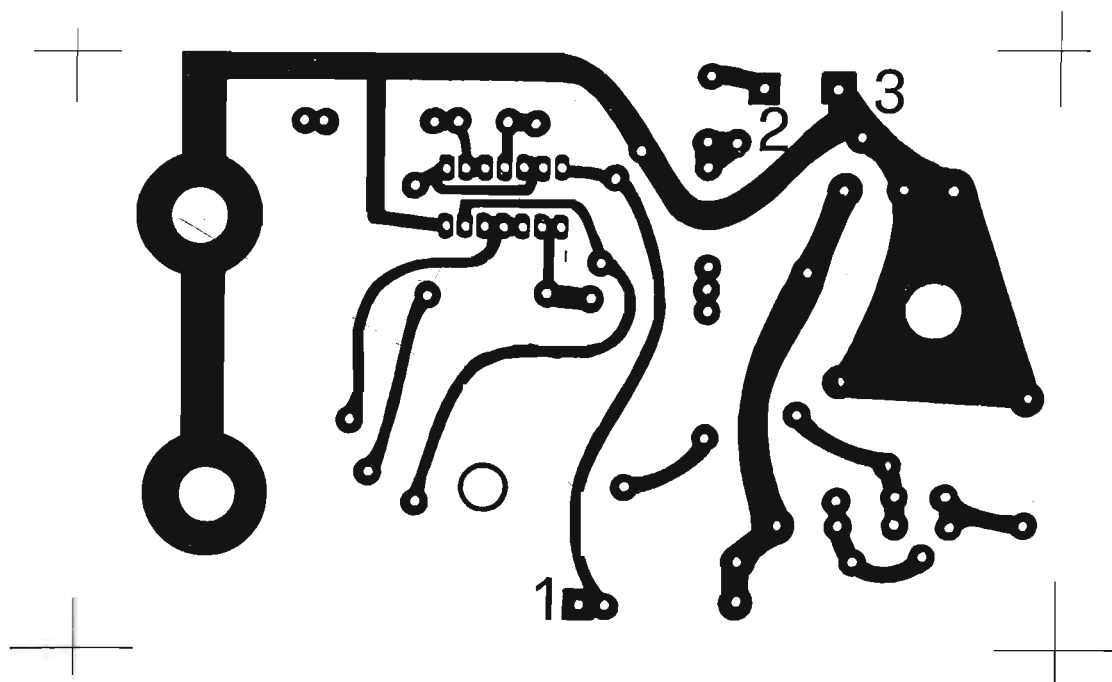



Fig. 4 - Disegno in grandezza naturale del circuito stampato che l'operatore dovrà riprodurre su una basetta di materiale isolante e di forma rettangolare.

cale va dai 50 KHz ai 200 KHz. Pertanto, commutando S1 nella posizione ORIZZ., si possono far apparire sullo schermo di un cinescopio delle fasce orizzontali bianche e nere, il cui numero viene regolato manovrando il potenziometro R2.

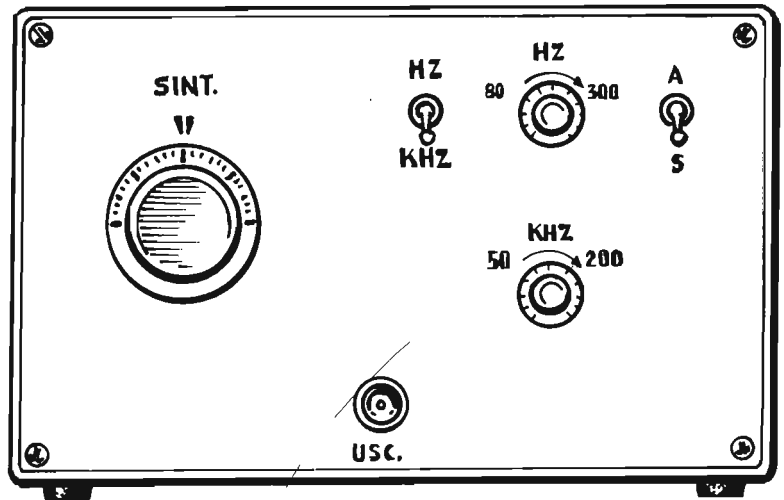
Il commutatore S1, che è di tipo ad una via e tre posizioni, gode di una posizione centrale di riposo.

La riproduzione delle barre verticali sullo schermo del cinescopio è più complicata di quella precedentemente descritta. Per essa, infatti, non basta commutare S1 sulla posizione VERT., ma occorre agire con pazienza sul potenziometro R4 allo scopo di individuare quella posizione in cui le barre verticali compaiono in una configurazione geometrica corretta, ossia diritte e stabili. E questa complicazione è dovuta all'assenza di un circuito di sincronismo video, che può provocare sullo schermo del cinescopio la formazione di righe trasversali o ondulate in rapporto allo sfasamento esistente tra l'inizio della scansione di ciascuna riga ed il segnale ad onda quadra dell'oscillatore verticale. Soltanto quando l'oscillatore verticale assume una frequenza di valore multiplo di quella di scansione di riga, il quadro risulta perfettamente stabile e le righe appaiono assolutamente verticali (figura 1).

MODULAZIONE DELLA PORTANTE

Il segnale ad onda quadra, prelevato da S1, raggiunge la resistenza R9 e va a modulare la portante ad alta frequenza generata dal transistor TR1.

Il segnale modulato attraversa poi il diodo D1 e raggiunge l'uscita del circuito. La sua tensione

Fig. 5 - Il circuito del generatore di barre deve essere inserito in un contenitore metallico, sul cui pannello frontale compaiono i vari elementi di comando.

caratteristica è misurabile sui terminali della resistenza R10. Tramite il condensatore di accoppiamento C9 il segnale può essere applicato a qualsiasi apparato televisivo.

ATTENUAZIONE DEL SEGNALE

Con l'uso del nostro generatore di barre, in accoppiamento con televisori particolarmente sensibili, potrebbero verificarsi fenomeni di saturazione. In questi casi quindi occorre provvedere ad una attenuazione del segnale video con il metodo suggerito nello schema di figura 6.
In pratica si tratta di aggiungere un potenziometro da 470 ohm nel circuito di uscita del progetto originale di figura 2. Questo potenziometro di tipo a grafite e a variazione lineare, funge da regolatore del livello d'uscita. I componenti D1 - R10 e C9 sono gli stessi presenti nello schema di figura 2 e citati nell'apposito elenco componenti.

COSTRUZIONE DELLA BOBINA

La bobina L1 non è un componente di tipo commerciale. Essa dev'essere quindi costruita direttamente dal lettore, secondo i dati qui di seguito riportati. I quali, per essere certi di raggiungere il successo nel funzionamento del generatore di barre, debbono venir rispettati con la massima precisione, perché la bobina L1 è il componente più critico fra tutti quelli che concorrono alla formazione del circuito del dispositivo.
Il filo da utilizzare è di rame, stagnato o argentato, del diametro di 0,6 mm. Con esso si compone un solenoide (bobina) di 15 spire, leggermente spaziate fra loro, avvolto « in aria ».
Il diametro interno delle spire è di 6 mm. La lunghezza dell'avvolgimento è di 2 cm. Una presa intermedia è ricavata alla quarta spira; su di essa viene saldato un terminale del condensatore C8 da 47 pF. Su questa stessa parte del solenoide, che deve considerarsi il lato freddo, deve essere inserito un piccolo nucleo cilindrico di ferrite del diametro di 6 mm e della lunghezza di 7 mm circa. Questo nucleo verrà opportunamente regolato in fase di taratura del dispositivo.

COSTRUZIONE DELL'APPARATO

La stabilità meccanica del circuito del generatore di barre è la caratteristica primaria della costruzione dell'apparato, che consente di evitare anche i minimi slittamenti di frequenza. Per tale motivo è quindi necessario l'uso del cir-

cuito stampato, che il lettore realizzerà ricopiando integralmente il disegno, in scala unitaria, riportato in figura 4.
Su una faccia della basetta rettangolare di bachelite, più precisamente su quella opposta al circuito stampato, si applicano tutti i componenti elettronici. I quali debbono essere di ottima qualità: per esempio, le resistenze e i condensatori debbono avere la minima tolleranza nei valori nominali.
Al lettore principiante raccomandiamo di tener di una piccola tacca di riferimento (cerchietto) riportata sull'involucro esterno superiore del componente.
Il condensatore variabile C7 è di tipo ad aria, per circuiti di alta frequenza. Il suo perno di comando viene a trovarsi dalla parte della basetta rettangolare di bachelite in cui è impresso il circuito stampato. In questa stessa parte della basetta sono presenti i perni di comando dei due potenziometri R2 - R4 e la levetta di commutazione del commutatore S1 ad una via - tre

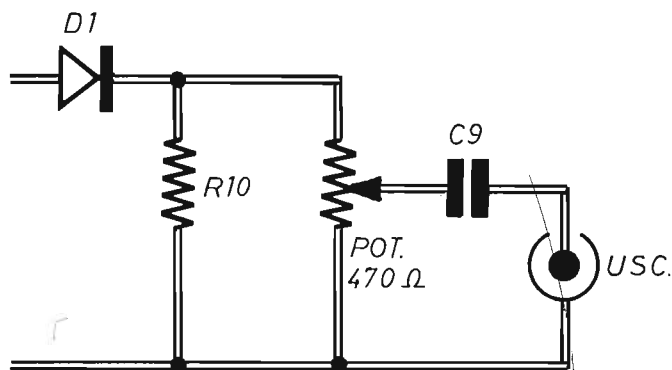



Fig. 6 - Variante al circuito originale di figura 2 da realizzare nel caso di accoppiamento del generatore di barre con cinescopi montati in apparati particolarmente sensibili, con lo scopo di evitare fenomeni di saturazione.

conto che la sezione di alta frequenza deve essere realizzata tranciando nella massima misura i terminali dei componenti, ossia facendo in modo che tutti i collegamenti risultino molto corti.
Anche le saldature debbono essere eseguite a regola d'arte, cioè « calde », servendosi di un buon saldatore e di stagno per operatori elettronici, provvisto di anima disossidante.
L'integrato IC1 non deve essere applicato direttamente al circuito, ma innestato su apposito zoccolo, i cui terminali verranno saldati sui corrispondenti elementi del circuito stampato prima dell'inserimento del componente nello zoccolo. Si faccia bene attenzione che il terminale 1 dell'integrato IC1 si trova in corrispondenza posizioni.
A lavoro ultimato, la basetta rettangolare verrà inserita in un contenitore metallico, che ha pure funzioni di schermo elettromagnetico. La basetta rettangolare assumerà una posizione in parallelo con il pannello frontale dello strumento il cui disegno è riportato in figura 5. Su di esso compaiono i seguenti elementi: la manopola di sintonia, innestata sul perno del condensatore variabile C7, le due manopole innestate sui perni di comando dei due potenziometri R2-R4, la levetta di commutazione di S1, quella dell'interruttore S2 e, infine, la boccola d'uscita, i cui terminali verranno collegati sui punti del circuito stampato contrassegnati con i numeri 2-3 (vedi

figura 3). Sul terminale 1 del circuito si collega uno dei due terminali dell'interruttore S2. L'altro terminale di questo elemento va collegato con il morsetto positivo della pila a 9 V. Il morsetto negativo di questa dovrà essere collegato con la massa metallica del contenitore, che verrà anche collegata con il punto 3 del circuito stampato.
Per quanto riguarda l'alimentatore, che più sopra abbiamo identificato con una pila da 9 V, ricordiamo che questa deve essere rappresentata dal collegamento in serie di due pile piatte da 4,5 V ciascuna, le quali verranno inserite dentro il contenitore metallico dell'apparecchio.

TARATURA

Le operazioni di taratura del generatore di barre sono molto semplici.
Prima di tutto si accende un televisore e si inserisce sull'uscita del generatore di barre uno spezzone di filo conduttore, della lunghezza di 80 cm circa, con funzioni di antenna.
Poi si sintonizza il televisore su un canale basso in VHF e si avvicina ad esso il generatore di barre. Si regola quindi il condensatore variabile C7 in posizione « quasi chiuso » e si regola lentamente il nucleo di ferrite inserito nella bobina L1 sino a far apparire chiaramente una immagine sullo schermo del televisore. Ciò fatto si provvede a bloccare il nucleo stesso, dentro la bobina L1, con una piccola quantità di cera o di collante cellulosico. A questo punto si può dire che il generatore di barre è pronto per funzionare, perché grazie al diodo D1, generatore di frequenze armoniche, sarà in grado di far apparire l'immagine a barre sullo schermo del televisore in tutta la gamma delle VHF ed anche in quella delle UHF.
Coloro che volessero disporre di frequenze molto più alte di quelle generate dal dispositivo nella sua concezione circuitale originale, dovranno intervenire sulla bobina L1, riducendo il numero di spire a 8 e ricavando la presa intermedia alla seconda spira.
Volendo collegare direttamente l'uscita del generatore di barre con l'entrata d'antenna del televisore, tramite cavo coassiale, si dovrà interporre, sulla stessa linea di collegamento, un attenuatore realizzato secondo la modifica circuitale riportata in figura 6, che ripropone l'uscita del circuito di figura 2 con la sola aggiunta del potenziometro a variazione lineare, a grafite, da 470 ohm. I valori degli altri componenti sono gli stessi riportati nell'apposito elenco in corrispondenza del progetto originale.

Rubrica del principiante elettronico

ELEMENTI DI RADIOTRASMISSIONE

Quando si avvicina un ricevitore radio ad un motore elettrico, attraverso l'altoparlante si odono dei rumori, che noi tutti chiamiamo scariche. Questi stessi rumori si possono ascoltare attraverso l'autoradio, oppure quando sono in atto dei temporali. E' un fenomeno ben conosciuto, da attribuirsi alla formazione di campi elettromagnetici provocati da scintille elettriche. Ma uno studio più attento della scintilla elettrica dimostra che il campo elettromagnetico, da essa generato, è composto da onde smorzate. Che si possono paragonare ai cerchi concentrici provocati dal lancio di un sassolino su uno specchio d'acqua, i quali si allargano, si allontanano fino a quando la superficie dell'acqua diviene tranquilla.

Le onde nell'acqua potrebbero conservarsi se, tramite un automatismo, si lanciasse sempre nello stesso punto, con continuità, molti sassolini. Ebbene, nel settore delle radiocomunicazioni questo automatismo si è identificato, un tempo, con la valvola termoionica, che consentiva di amplificare i segnali e quindi di oscillare in modo continuo. Oggi la valvola non esiste più e le trasmissioni radio ad onde smorzate sono proibite. Ma si sfrutta ancora il fenomeno della pro-

pagazione delle onde radio attraverso lo spazio. E vediamo come.

LO SCHEMA A BLOCCHI

Le onde radio, da sole, non sono in grado di trasportare alcuna informazione utile, come ad esempio il suono, la parola o segnali codificati. E' necessario infatti che l'informazione utile, che si vuol trasmettere attraverso lo spazio, fra un punto e l'altro, venga in qualche modo accoppiata alle onde radio, in modo che anch'essa possa venir trasportata attraverso l'etere.

Lo schema a blocchi riportato in figura 1 consente di interpretare questo importante fenomeno.

Per semplicità di analisi abbiamo sintetizzato lo intero processo di radiotrasmissione senza fili in quattro blocchi fondamentali:

1° - Amplificatore BF

2° - Oscillatore RF

3° - Modulatore

4° - Amplificatore finale

Lo schema a blocchi di figura 1 consente di analizzare l'intero processo di trasmissione radio a partire dal microfono, che costituisce l'entrata del sistema, fino all'antenna, che rappresenta la uscita del trasmettitore. Cominciamo quindi con l'intepretare il primo blocco dello schema di figura 1, che si identifica con un gruppo funzionale elettronico di notevole importanza, ossia l'amplificatore di bassa frequenza.

AMPLIFICAZIONE BF

L'amplificatore di bassa frequenza consente di elevare l'entità del segnale proveniente dal microfono. Più tecnicamente si usa dire che questo circuito provvede all'amplificazione dei deboli segnali provenienti da trasduttori acustici, quali i microfoni, i pick-up, le capsule, le unità magnetiche o piezoelettriche, ecc.

Il processo di amplificazione deve elevare i segnali di bassa frequenza a livelli compatibili con i successivi circuiti di trasmissione.

La frequenza dei segnali audio varia tra i limiti di 20 Hz e 20.000 Hz.

Nei sistemi amatoriali di trasmissione, allo scopo di raggiungere il massimo rendimento di trasmissione, la banda passante, nella quasi totalità delle applicazioni pratiche, viene drasticamente ridotta fino ai limiti di qualche KHz.

OSCILLATORE RF

Il successivo blocco dello schema di figura 1 è quello dell'oscillatore a radiofrequenza, che ha il compito di generare ed amplificare, nella misura necessaria, il segnale di alta frequenza, che è chiamato anche « segnale portante »; esso svolge il compito di convogliare attraverso lo spazio un preciso messaggio.

MODULATORE

Il segnale di bassa frequenza, proveniente dal microfono ed amplificato, viene mescolato con quello di alta frequenza, generato dall'oscilla-

Lo studio dei sistemi elettronici di radiotrasmissione prende le mosse dall'interpretazione e dalla conoscenza dei vari metodi di modulazione delle onde radio ad alta frequenza. Vengono quindi esaminati, in queste pagine, i vari fenomeni di trasformazione dei segnali attraverso i circuiti di un normale apparato trasmittente, con particolare riguardo ai processi di oscillazione, modulazione e amplificazione.

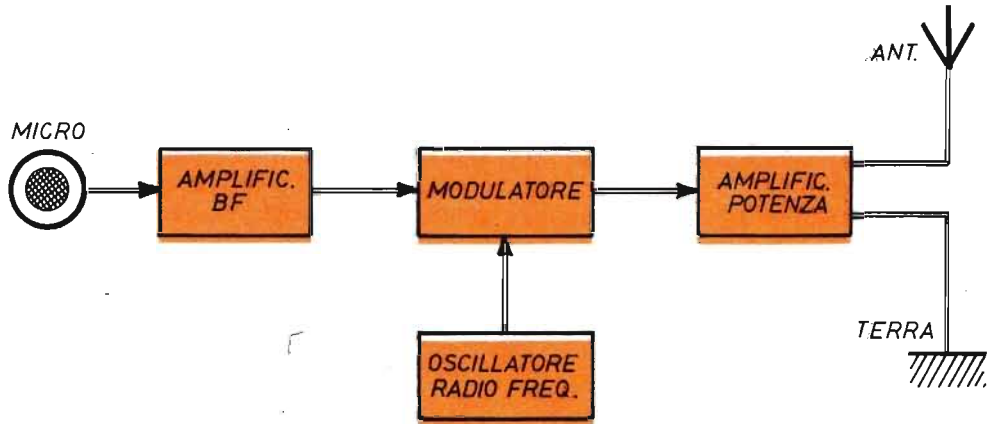



Fig. 1 - Lo schema a blocchi di un trasmettitore offre una visione sintetica e precisa delle principali funzioni svolte dall'apparato, dalla sua entrata, rappresentata dal microfono, fino all'uscita, costituita dall'antenna.

tore a radiofrequenza, nel circuito del modulatore, che nello schema di figura 1 è rappresentato dall'omonimo blocco.

Non entreremo in questa sede nell'esame della concezione circuitale e del funzionamento del modulatore, perché questo tipo di circuito è diverso fra un apparato e l'altro, a seconda della tecnica di modulazione impiegata, che può essere quella della modulazione di ampiezza, della modulazione di frequenza, morse, single-sideband, ecc.

Il compito del modulatore, come si è detto, è quello di combinare tra loro due segnali per generarne un terzo, composto, che è di tipo ad alta frequenza, ossia di natura tale da essere facilmente irradiato nello spazio e che contiene tutte le informazioni audio che possono essere ascoltate attraverso un ricevitore.

STADIO DI POTENZA

L'ultimo blocco della catena di radiotrasmissione è rappresentato dall'amplificatore di potenza. In esso sono contenuti gli stadi amplificatori di potenza e quelli di adattamento dell'impedenza d'uscita del trasmettitore con quella dell'antenna trasmittente adottata.

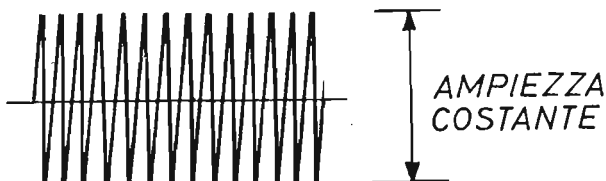
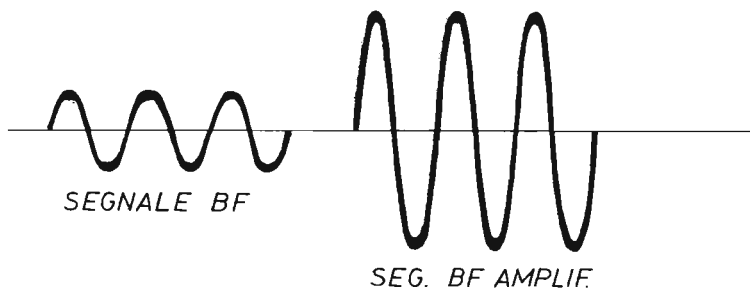



Fig. 2 - L'onda radio ad alta frequenza, generata dal trasmettitore, chiamata anche « onda portante », è caratterizzata da una frequenza e un'ampiezza costanti.

Fig. 3 - La funzione dell'amplificatore di bassa frequenza è quella di elevare l'ampiezza del segnale uscente dal microfono (diagramma a sinistra) in misura adatta a pilotare gli stadi successivi del trasmettitore (diagramma a destra).

DUE TIPI DI MODULAZIONE

L'elemento fondamentale che consente di inserire l'informazione audio nel segnale di alta frequenza, come si è detto, è rappresentato dal modulatore. Cerchiamo ora di analizzare un po' più dettagliatamente quel che avviene dentro il modulatore stesso e quali sono le caratteristiche del segnale uscente modulato.
Occorre premettere che esistono attualmente varie tecniche per modulare un segnale di alta frequenza. Ma le più utilizzate, che sono anche le più note, sono sostanzialmente due: la modulazione di ampiezza (AM) e la modulazione di frequenza (FM).
Con il sistema della modulazione di ampiezza si ricevevano un tempo tutte le emissioni radiofoniche. Poi venne la modulazione di frequenza, che ha consentito una riproduzione sonora più fedele e meglio esente da disturbi. Con il sistema della modulazione di frequenza attualmente lavorano quasi tutte le emittenti private.

MODULAZIONE D'AMPIEZZA

La tecnica della modulazione di ampiezza va esaminata per prima, dato che essa precede storicamente ogni altra tecnica di trasmissione.
Quando il segnale di alta frequenza entra nel modulatore, la sua ampiezza è costante, così come indicato nel diagramma di figura 2. Al contrario, il segnale di bassa frequenza varia in ampiezza. Ma per semplicità di interpretazione esso viene diagrammato come nel disegno a sinistra di figura 3, ossia con ampiezza costante, anche se ciò in pratica non è vero.

I due segnali di figura 3 si riferiscono a quello uscente dal trasduttore acustico (a sinistra) e a quello uscente dall'amplificatore di bassa frequenza.
Quest'ultimo viene inviato nel modulatore, dove fa variare l'ampiezza del segnale di alta frequenza, proveniente dall'oscillatore RF, in sincronismo con le proprie variazioni di ampiezza e fre-

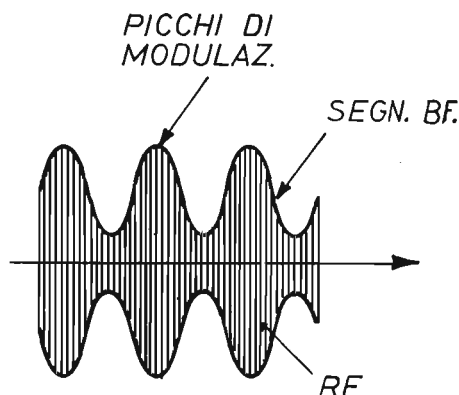



Fig. 4 - Con il sistema di modulazione di ampiezza, l'onda radio presenta dei picchi di modulazione, che designano il segnale di bassa frequenza. L'ampiezza varia ma la frequenza rimane costante.

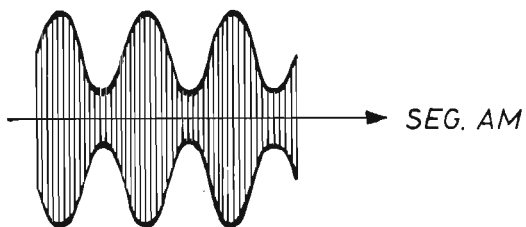
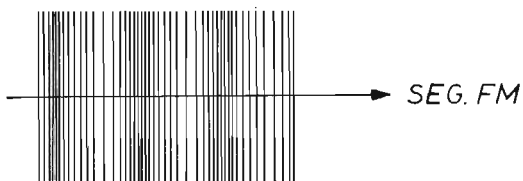
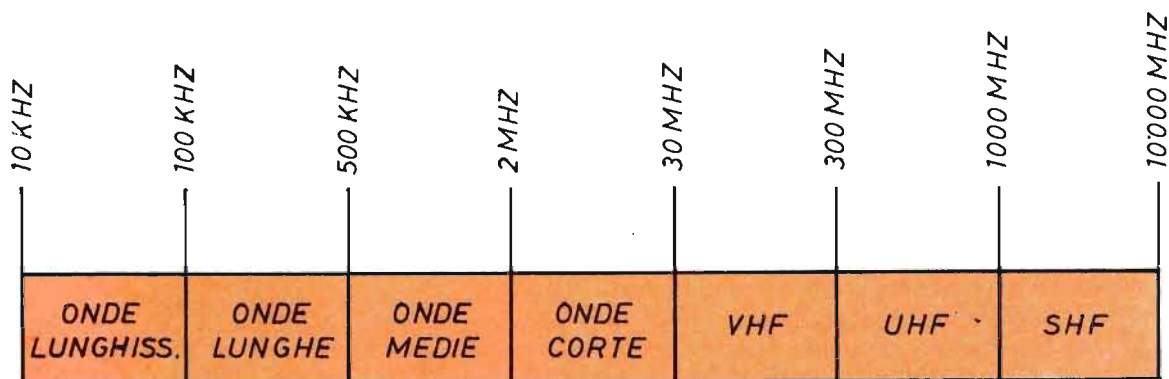



Fig. 5 - Confronto fra i due segnali trasportatori di messaggi dei due sistemi di modulazione: quello a modulazione di ampiezza, in alto, e quello a modulazione di frequenza, in basso; in quest'ultimo l'ampiezza è costante mentre varia la frequenza.

quenza. Si tenga presente che il segnale di bassa frequenza uscente dal microfono varia, oltre che in ampiezza, come si è detto, anche in frequenza.
Si può ora concludere dicendo che dal mescolamento dei due segnali scaturisce un terzo segnale che ha la forma del diagramma riportato in figura 4. Questa forma si manifesta quando l'onda di bassa frequenza è di tipo sinusoidale.

Il segnale diagrammato di figura 4 è certamente un segnale ad alta frequenza, ma contiene anche l'informazione di bassa frequenza che, nel ricevitore radio, viene estratta tramite raddrizzamento dell'onda radio, ossia « tagliando » a metà l'onda e filtrando la componente ad alta frequenza che non serve più a nulla, dato che il suo compito si esaurisce qui, dopo aver trasportato il messaggio.

MODULAZIONE DI FREQUENZA

Il secondo sistema, attualmente molto diffuso, di modulazione dei segnali radio è quello della « modulazione di frequenza » (FM).
Con questo sistema di modulazione, l'onda portante di alta frequenza non viene alterata in ampiezza dal segnale audio, mentre viene alterata in frequenza. Avviene cioè il contrario di quanto si verifica nella modulazione di ampiezza, nella quale viene alterata l'ampiezza ma non la frequenza.
Il segnale risultante si sposta dunque, in frequenza, in misura maggiore o minore rispetto ad un valore medio centrale. Lo spostamento risulta tanto maggiore quanto più intensa è la ampiezza del segnale di bassa frequenza. In figura 6 sono riportati i diagrammi dei due tipi di segnali radio modulati in ampiezza (in alto) e in frequenza (in basso).
Il ricevitore radio per segnali a modulazione di frequenza è decisamente più complicato di quello a modulazione di ampiezza, e può assumere configurazioni circuitali molto differenti tra loro, a seconda della tecnica utilizzata per la discriminazione. Oggi, ad esempio, vengono molto usati i circuiti integrati di tipo digitale, che consentono eccellenti prestazioni soprattutto in relazione alla semplicità d'uso.

LA SINGLE SIDE BAND

A chiusura di questo argomento riteniamo meritevole di qualche cenno la SSB, che già da tempo costituisce il sistema di modulazione preferito dai radioamatori. Perché offre innegabili vantaggi rispetto ad ogni altro tipo di emissione. In modo particolare, se confrontata con la modulazione d'ampiezza, l'SSB vanta il pregio di sollecitare il trasmettitore ad un rendimento doppio e ad una sostanziale riduzione della banda occupata; quest'ultimo elemento assume notevolissima importanza nel settore amatoriale, dove si deve sfruttare al massimo la piccola porzione di banda di frequenza concessa per la trasmissione, facendo « entrare » in essa il maggior numero di canali possibili.

Un esempio pratico può chiarire meglio questo concetto: ricordiamo che, per trasmettere una informazione, col sistema della modulazione di ampiezza, con una banda fonica di 300 - 3.000 Hz, sono necessari almeno 6.000 Hz di banda passante, mentre in SSB sono sufficienti soltanto 2.700 Hz.

L'SSB costituisce un sistema di emissione che evita di sfruttare la portante ad alta frequenza quale mezzo di trasporto dell'informazione fonica. Essa sfrutta invece una delle due bande laterali generate dal battimento tra la portante e la frequenza audio, sopprimendo in tal modo tutta quella parte di energia non strettamente necessaria a trasportare l'informazione.

Se questa parte di energia venisse amplificata, così come avviene col sistema della modulazione d'ampiezza, si otterrebbe un inutile doppione, a tutto danno del rendimento del trasmettitore. Molto più semplicemente possiamo dire che, a parità di potenza elettrica erogata dal trasmettitore, si ottiene un'informazione audio doppia rispetto a quella in AM, perché tutta la potenza risulta concentrata in una stretta banda di frequenza, anziché distribuita su due bande laterali e una portante inutile allo scopo dell'informazione.

Per meglio comprendere la natura della SSB, cerchiamo di analizzare brevemente il modo con cui essa viene generata, ricordando inoltre le differenze che intercorrono fra essa e l'AM.

Un apparato trasmettitore in SSB è costituito da un generatore di portante, che assai spesso è pilotato a quarzo alla frequenza di 9 MHz; la portante viene inviata, assieme alla frequenza audio proveniente da un apparato amplificatore di bassa frequenza, ad un miscelatore bilanciato. All'uscita del modulatore, che assai spesso è costituito da 4 diodi selezionati, collegati ad « anello », è presente un segnale che può essere virtualmente scomposto in tre parti: una parte a frequenza pari a quella della portante e due parti pari alla frequenza positiva e negativa della bassa frequenza.

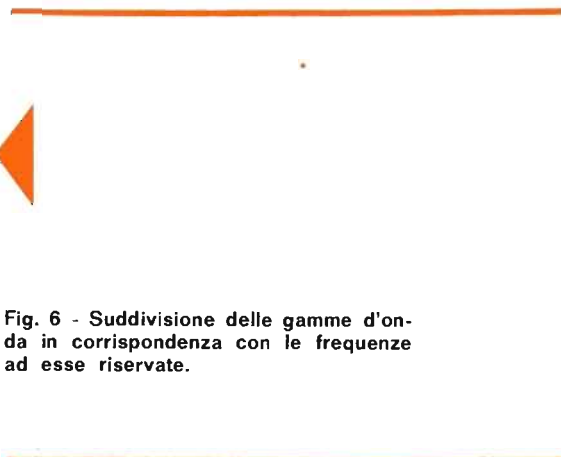



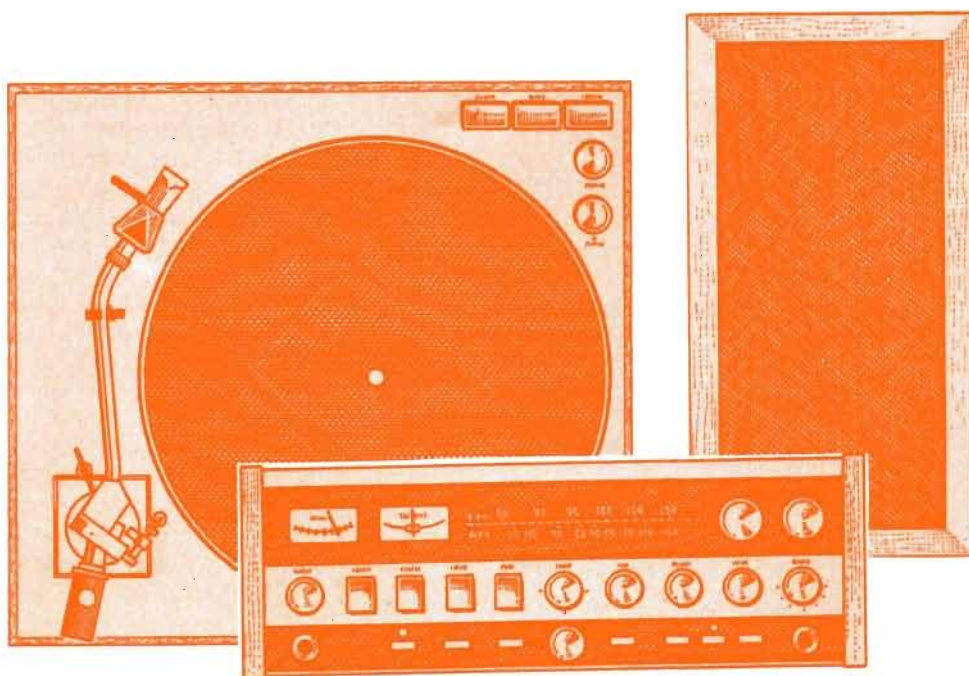
Fig. 6 - Suddivisione delle gamme d'onda in corrispondenza con le frequenze ad esse riservate.

Per esempio, se il valore di frequenza della portante è di 455 KHz, mentre il valore di frequenza del segnale BF è di 5.000 Hz, le due bande laterali, che prendono origine, assumono i seguenti valori: 455 + 5 = 460 KHz e 455 - 5 = 450 KHz.
Se la frequenza audio, ad esempio, fosse di 15 KHz, le bande laterali assumerebbero i valori di 465 e 440 KHz.
Facciamo notare che ciascuna di queste due bande laterali, senza alcuna necessità della portante, contiene già tutta l'informazione di bassa frequenza; è quindi sufficiente amplificare una sola delle due bande laterali per trasmettere a distanza il messaggio voluto.

Ma il problema tecnico consiste nel separare una delle due bande laterali dalla portante e dall'altra banda laterale.

Attualmente questo problema viene risolto tramite filtri quarzati, purtroppo molto costosi, che presentano una banda passante molto limitata e dei fianchi a pendenza molto ripida. In questo modo, « centrando » la frequenza di valore metà del filtro quarzato su quella di una singola banda laterale, si riesce a separare quest'ultima dalla rimanente parte del segnale uscente dal miscelatore. Questo segnale viene successivamente amplificato tramite stadi di potenza ed inviato all'antenna con lo stesso sistema con cui si agisce quando si ha a che fare con i normali segnali di alta frequenza.

Si tenga presente che l'amplificazione deve risultare molto lineare, allo scopo di non provocare distorsioni nel segnale; quest'ultimo poi deve uscire dal trasmettitore soltanto nel caso in cui esista una modulazione di bassa frequenza, contrariamente a quanto avviene in ampiezza modulata, ove è sempre presente almeno la frequenza portante.

Fig. 7 - La caratteristica fondamentale delle trasmissioni in SSB è da ricercarsi nella ristrettezza della banda di frequenza occupata dall'onda portante.

CONTROLLO DI TONALITÀ

Capita spesso che degli ottimi stadi amplificatori di potenza vengano accoppiati con circuiti ausiliari che, pur promettendo prestazioni teoriche eccezionali, il più delle volte si rivelano carenti sotto certi aspetti. Per esempio, quando si afferma che il tasso di distorsione di un circuito preamplicatore o correttore di toni è inferiore allo 0,1% ci si riferisce esclusivamente a certi valori del segnale ingresso-uscita, oppure a precise posizioni degli elementi di controllo del segnale, che di solito sono quelle centrali dei cursori dei potenziometri. Ma quando i regolatori assumono la posizione di massima esaltazione del segnale, il guadagno del circuito aumenta talvolta anche di dieci volte. E ciò significa che un segnale in uscita di 0,5 V, valutato con i potenziometri a metà corsa, raggiunge i 5 V quando i potenziometri vengono commutati a fine corsa. In tali condizioni assai difficilmente vengono conservate le caratteristiche di alta fedeltà, perchè l'alto livello del segnale costringe il circuito elettronico ai limiti della saturazione, provocando un notevole aumento della distorsione.

Con questa breve introduzione di carattere critico vogliamo far capire che non sempre bisogna fidarsi di quanto dichiarato negli apparati di tipo commerciale, almeno quando si vantano riproduzioni sonore ad alta fedeltà, mentre conviene di più in certi casi autocostruirsi il circuito ausiliario, per rimanere nei limiti della sicurezza della vera riproduzione hi-fi.

Il circuito di controllo di tonalità descritto in questo articolo costituisce dunque un'ottima oc-

Gamme di controllo

Bassi + 17 ÷ — 21 dB

Alti + 21 ÷ — 20 dB

casione, per molti dilettanti, per conferire un maggior perfezionamento alle proprie apparecchiature di riproduzione acustica di bassa frequenza.

UN CIRCUITO ATTIVO

Il progetto del correttore di tonalità è stato da noi concepito in modo da esaltare il rapporto segnale/disturbo e per migliorare le prestazioni dell'intera catena di riproduzione sonora.
Nei circuiti di controllo di tonalità di tipo tradizionale, cioè nei circuiti passivi, il segnale viene applicato ad una rete resistivo-capacitiva, di tipo passivo, che attenua il segnale in una certa misura, mentre un successivo stadio amplificatore provvede ad amplificare lo stesso segnale nella stessa misura, cioè riportandolo al livello originale. Facciamo un esempio: se la rete resistivo-capacitiva attenua il segnale di 100 volte, lo stadio amplificatore successivo amplifica lo stesso segnale di 100 volte.
Ma con questo sistema anche il rumore viene amplificato di 100 volte (ci riferiamo al rumore interno dei transistor).
In un controllo di tonalità di tipo attivo, lo stesso circuito fa parte della rete di controreazione, che determina il guadagno dei transistor amplificatori con la possibilità di stabilire i valori in modo tale da ottenere globalmente un guadagno unitario. E in tal caso è ovvio che, rispetto al segnale originale, nulla è cambiato nei confronti dell'esempio precedente, perché anche con controlli di tipo passivo, è possibile ottenere globalmente un guadagno unitario. Nel primo caso, tuttavia, il rumore interno dei transistor viene moltiplicato per 100, mentre nel secondo caso, dato che il guadagno assume il valore 1, il rumore viene moltiplicato soltanto per 1. Ne consegue che, nel primo caso, si ha come sottofondo un certo fruscio, mentre questo è molto ridotto nel secondo caso, che si addice senz'altro alle applicazioni più qualificate.
Si noti che, in pratica, non esistono complicazioni circuitali nell'impiego di controlli di tonalità di tipo attivo, che sono sempre consigliabili anche nel settore dell'alta fedeltà.

CARATTERISTICHE

Prima di iniziare l'esame del progetto del correttore di tonalità, riportato in figura 1, vogliamo elencare le caratteristiche elettriche del dispositivo, che sono quelle rilevate sull'apparato sperimentale da noi approntato e collaudato.

Resistenza d'ingresso	**1 megaohm**
Guadagno (potenz. a metà corsa)	**16,2 dB (6,5 volte)**
Banda passante (entro 0,15 dB)	**30 Hz ÷ 20 KHz**
Segnale max usc. (1% dist.)	**6 V**
Controllo toni bassi	**+ 17 ÷ - 21 dB**
Controllo toni alti	**+ 21 ÷ - 20 dB**
Tensione Alim.	**18 ÷ 24 V**
Assorb. corr.	**3 mA ÷ 4,2 mA**

L'inserimento di un dispositivo di controllo delle note acute e di quelle gravi, in una catena di riproduzione sonora di piccola o media classe, perfeziona e valorizza l'amplificatore di bassa frequenza, in particolare misura quando si tratta di apparati autocostruiti da principianti ed hobbysti.

Tutte le misure sono state effettuate con un segnale d'ingresso massimo di 140 mV.

VALORI DI DISTORSIONE

Riportiamo qui di seguito i valori di distorsione rilevati in relazione alla tensione del segnale di uscita.

Tensione out	%
1 V	0,13
2 V	0,25
4 V	0,4
6 V	1

ESAME DEL PROGETTO

Esaminiamo ora il progetto del regolatore di tonalità riportato in figura 1. E cominciamo dallo stadio di entrata pilotato dal transistor TR1.
Diciamo subito che il primo stadio del correttore di toni non amplifica in alcun modo il segnale applicato all'entrata del dispositivo. Esso invece provvede a trasformare l'alto valore dell'impedenza d'ingresso in un valore basso di impedenza d'uscita. Con questo accorgimento il circuito del correttore di tonalità non sovraccarica minimamente gli eventuali trasduttori acustici od elementi circuitali collegati a monte. Ma nello stesso tempo provvede al miglior pilotaggio possibile del correttore di tonalità attivo.
Il circuito vero e proprio del correttore è realizzato secondo il classico schema tipo Baxandall, che risulta inserito nella rete di controreazione di un amplificatore di bassa frequenza a due transistor (TR2 - TR3).
Il collegamento dei due transistor amplificatori è, come si suol dire, di tipo « in continua ».
Il controllo di tonalità avviene separatamente, tramite due potenziometri (R8 - R12); il primo di questi controlla i toni bassi (note gravi), il secondo controlla i toni alti (note acute). L'azione dei due potenziometri, che sono a variazione lineare, è assolutamente interdipendente.
L'uscita del circuito è realizzata sull'emittore del transistor TR3, tramite il condensatore elettrolitico C11 e la resistenza R19. Con l'uscita di emittore, come si sa, si raggiunge un basso valore di impedenza, che consente il collegamento del correttore di tonalità con qualsiasi stadio di amplificatore di potenza.
Nel circuito d'uscita è inserito il potenziometro a variazione logaritmica R20, che consente un preciso controllo dell'ampiezza del segnale uscente, ossia del volume sonoro dell'intera catena audio in cui il controllo di tonalità viene inserito.

ALIMENTAZIONE

L'alimentazione del regolatore di tonalità richiede un'analisi a parte. Essa, infatti, deve essere accuratamente concepita, dato che appare necessario un perfetto filtraggio e, possibilmente, la stabilizzazione elettronica del valore di tensione.
In linea di massima è possibile servirsi dello stesso alimentatore degli stadi di potenza dello amplificatore di bassa frequenza, riducendo opportunamente la tensione per mezzo di una resistenza di caduta e aggiungendo al circuito due diodi zener da 9 V, collegati in serie, così come indicato nello schema di figura 4. Il condensatore elettrolitico da 220 μF - 24 Vl, collegato in parallelo agli zener, filtra la tensione ridotta e stabilizzata. Questo condensatore dovrà avere un valore più alto di quello citato nel caso in cui l'alimentazione a monte non sia stata ben filtrata e contenga parecchio « ripple ». L'aumento capacitivo può essere esteso fino ai 1.000 $\div$ 2.000 μF.
Il valore di 680 ohm - 1 W, attribuito alla resistenza di caduta dell'alimentatore riportato in figura 4, si riferisce ad una tensione a monte di 24 V. Per valori di tensioni maggiori occorrerà ovviamente aumentare la resistenza proporzionalmente.

REALIZZAZIONE DEL DISPOSITIVO

In figura 2 proponiamo il piano costruttivo del regolatore di tonalità. Per la sua realizzazione si deve prima comporre il circuito stampato, ricopiando il disegno in grandezza naturale riportato in figura 3.
Possiamo dire che il montaggio del dispositivo non comporta alcuna difficoltà di ordine pratico. Basterà infatti non commettere errori di cablaggio, inserendo tutti gli elementi polarizzati nel loro verso giusto per essere certi del preciso funzionamento dell'apparato. I tre transistor TR1 - TR2 - TR3, di tipo al silicio, debbono essere inseriti negli appositi fori della basetta rettangolare facendo riferimento alla piccola tacca metallica ricavata in prossimità dell'elettrodo di emittore di ogni componente.
Fra le due resistenze R17 - R18 e un terminale del condensatore C10 e quello della resistenza

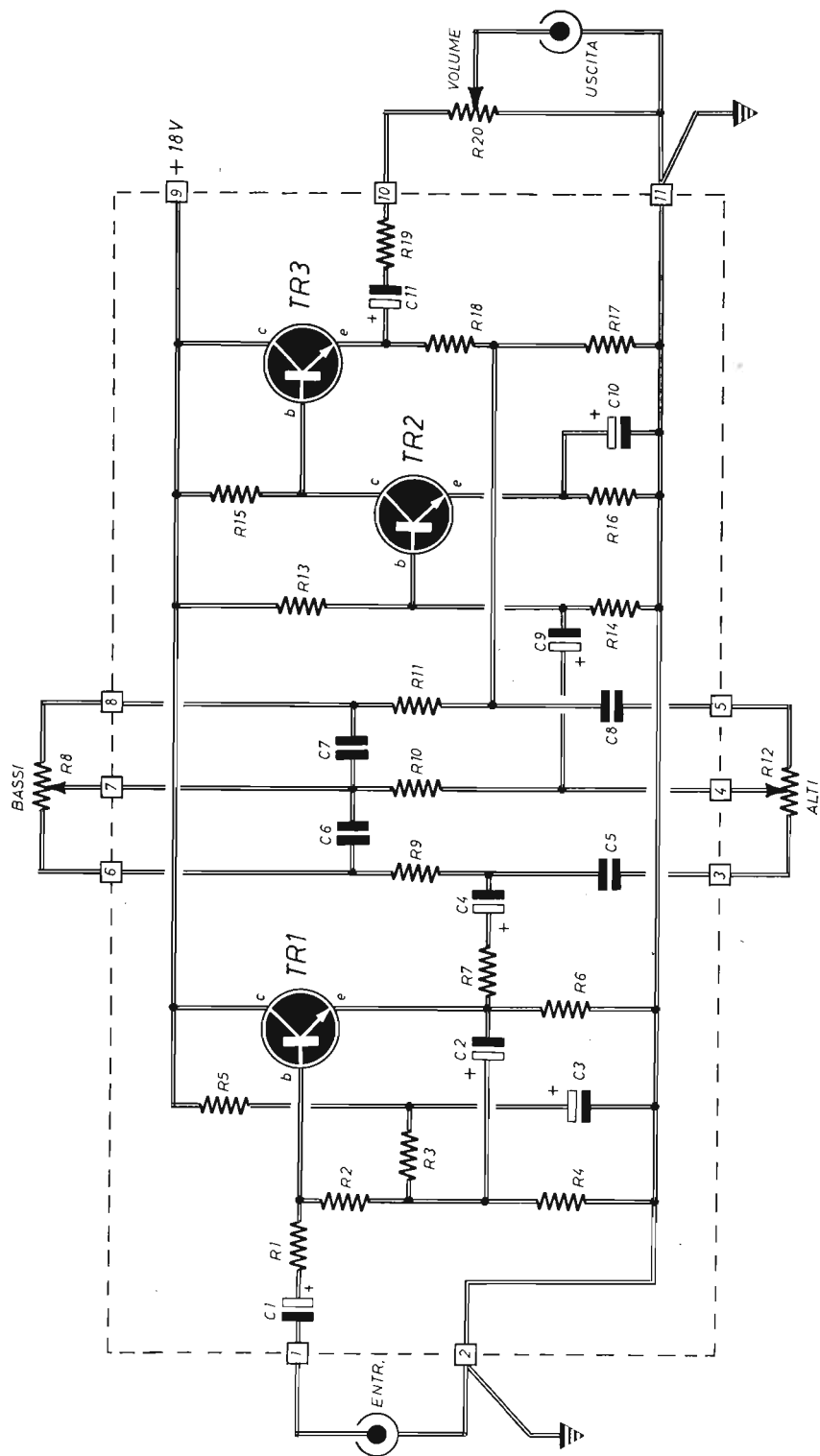



Fig. 1 - Progetto completo del regolatore di tonalità. Le linee tratteggiate racchiudono tutti gli elementi del circuito elettronico montato su basetta di materiale isolante con circuito stampato. La numerazione riportata lungo i lati tratteggiati del rettangolo trova precisa corrispondenza con la stessa numerazione citata nel piano di cablaggio.

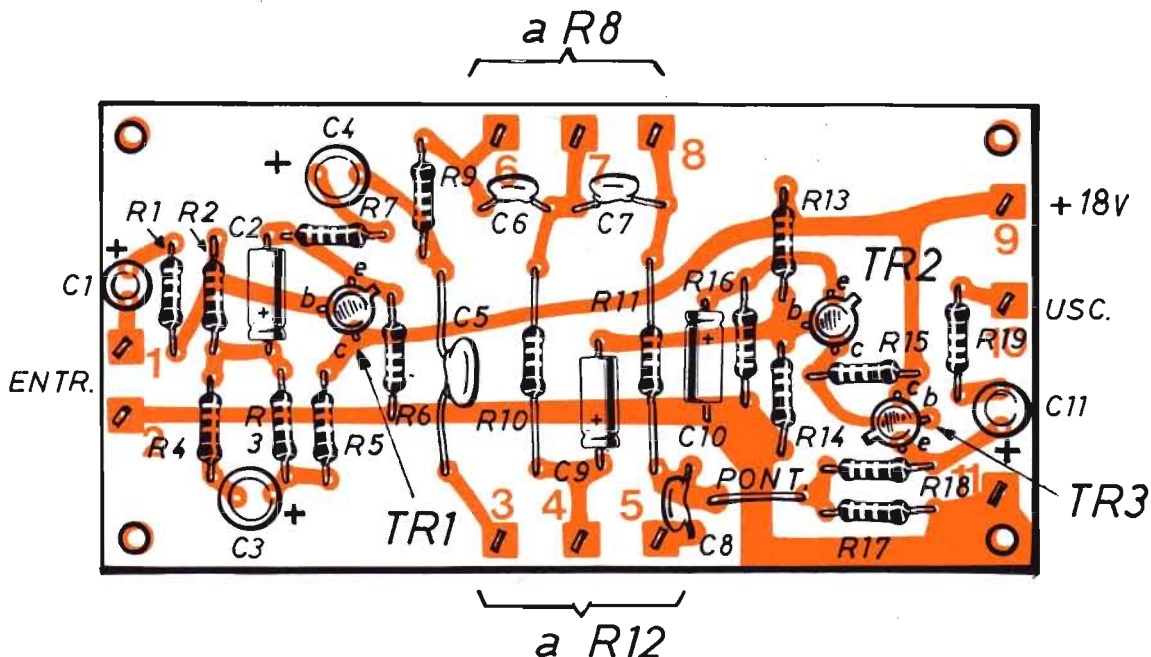



Fig. 2 - Circuito elettronico del regolatore di tonalità composto su una stessa basetta di materiale isolante, di forma rettangolare, sulla quale è composto il circuito stampato. I collegamenti di entrata e di uscita e quelli che raggiungono i potenziometri di regolazione debbono essere realizzati esclusivamente con del buon cavetto schermato.

COMPONENTI

Condensatori
C1 = 10 μF - 25 VI (elettrolitico)
C2 = 4,7 μF - 25 VI (elettrolitico)
C3 = 47 μF - 25 VI (elettrolitico)
C4 = 10 μF - 25 VI (elettrolitico)
C5 = 2.200 pF
C6 = 22.000 pF
C7 = 22.000 pF
C8 = 2.200 pF
C9 = 4,7 μF - 25 VI (elettrolitico)
C10 = 22 μF - 25 VI (elettrolitico)
C11 = 47 μF - 25 VI (elettrolitico)

Resistenze
R1 = 1.200 ohm
R2 = 100.000 ohm
R3 = 56.000 ohm
R4 = 100.000 ohm
R5 = 22.000 ohm
R6 = 4.700 ohm
R7 = 470 ohm
R8 = 100.000 ohm (potenz. a variaz. lin.)
R9 = 8.200 ohm
R10 = 27.000 ohm
R11 = 8.200 ohm
R12 = 100.000 ohm (potenz. a variaz. lin.)
R13 = 220.000 ohm
R14 = 220.000 ohm
R15 = 100.000 ohm
R16 = 15.000 ohm
R17 = 1.800 ohm
R18 = 6.800 ohm
R19 = 470 ohm
R20 = 50.000 ohm (potenz. a variaz. log.)

Transistor
TR1 = BC108
TR2 = BC108
TR3 = BC108

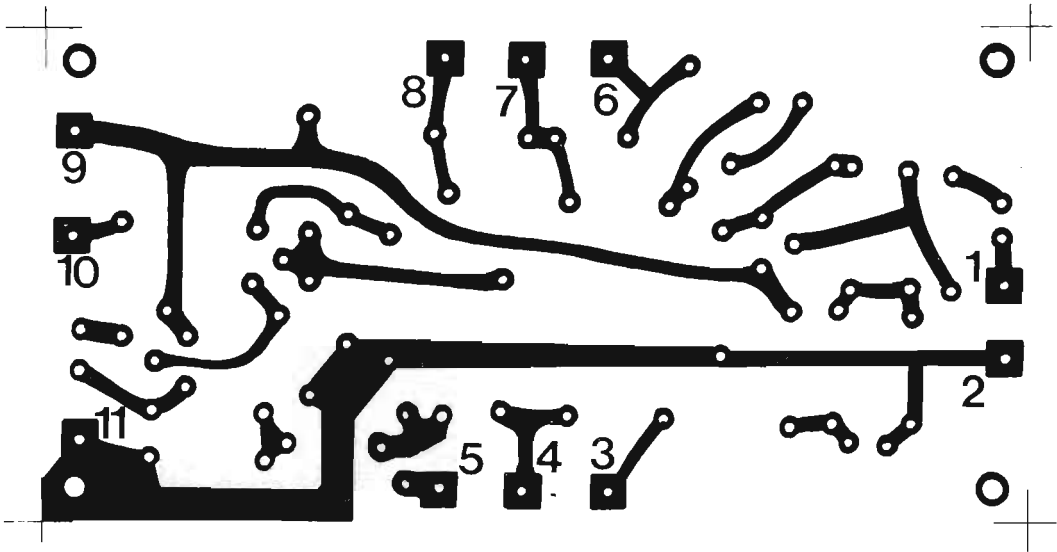



Fig. 3 - Disegno in scala unitaria (grandezza naturale) del circuito stampato che si dovrà comporre su una basetta rettangolare di materiale isolante (bachelite).

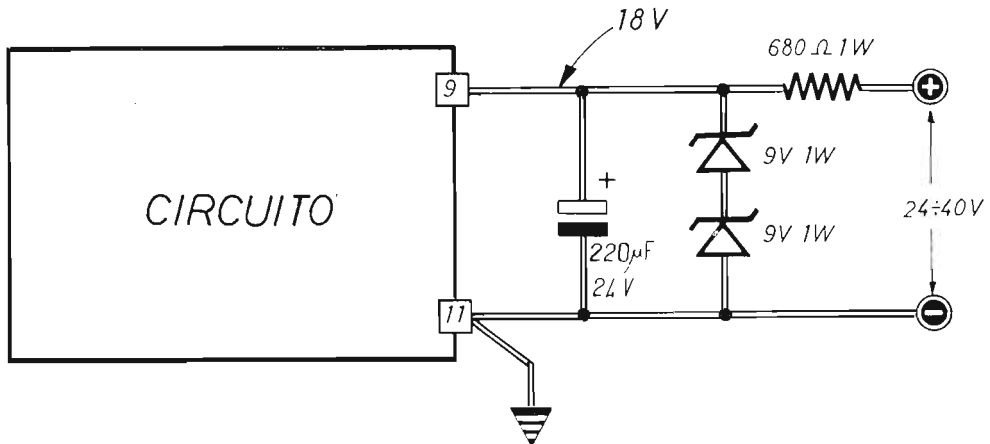



Fig. 4 - Circuito riduttore di tensione da adottarsi nel caso in cui, per alimentare il regolatore di tonalità, ci si serva di tensioni continue, comprese fra i 24 e i 40 V, prelevate dall'amplificatore di bassa frequenza. I valori citati nello schema si riferiscono ad una tensione a monte di 24 V; per valori fino a 40 V occorrerà opportunamente calcolare i restanti elementi.

R11 occorrerà inserire un ponticello di collegamento, realizzato tramite un piccolo spezzone di filo conduttore.
I potenziometri R8 - R12, regolatori delle note gravi e di quelle acute, vengono montati esternamente al circuito di figura 2. Infatti, facendo riferimento allo schema teorico di figura 1, in questo tutti i componenti destinati alla basetta del circuito stampato, sono racchiusi in un rettangolo a linee tratteggiate. Rimangono quindi al di là di queste linee, in posizione esterna rispetto al circuito elettronico, i due potenziometri ora citati, quello di volume R20 e, ovviamente, i conduttori che vanno a collegarsi con i vari punti contrassegnati con la stessa numerazione nello schema di figura 1 e in quello di figura 2.
Per quanto riguarda i collegamenti di ingresso e di uscita dei segnali, questi verranno realizzati tutti per mezzo di cavo schermato, collegando alla linea negativa di alimentazione del circuito la calza metallica.
Se il correttore di tonalità viene realizzato come entità autonoma, e quindi non inserito dentro il contenitore dell'amplificatore di bassa frequenza, si dovrà approntare un'apposito contenitore metallico, che dovrà pur esso rimanere in intimo contatto elettrico con la linea di alimentazione negativa. Soltanto così si eviteranno le eventuali captazioni di ronzio o altri disturbi di origine elettrostatica dovunque presenti.
Coloro che vorranno servirsi di questo progetto per l'accoppiamento con un amplificatore stereofonico, dovranno realizzare due montaggi identici e, quindi, due circuiti stampati, servendosi di potenziometri doppi per le tre regolazioni dei toni bassi, alti e di volume.

IL CONTAGIRI SUL CRUSCOTTO

A causa del costo, ancor oggi relativamente alto, il contagiri elettronico non viene montato su tutte le autovetture. Eppure l'utilità di questo strumento è innegabile, non solo perché esso è montato su tutte le automobili sportive, in sostituzione del più classico tachimetro, ma perché tutti i parametri di un motore a scoppio, come ad esempio il rendimento, la potenza, la coppia massima e il consumo di benzina sono legati analiticamente, al numero di giri del motore, attraverso espressioni matematiche e geometriche che permettono di sfruttare al massimo ogni caratteristica meccanica e termodinamica del motore stesso. E per raggiungere tali risultati è necessario conoscere un dato fondamentale: il numero di giri del motore al minuto.

Il contagiri elettronico è un dispositivo che in montagna, ad esempio si rivela utilissimo, perché consente una velocità di marcia con il motore ad un regime corrispondente alla coppia massima, anche per lunghi tratti di percorso, senza sottoporre il motore ad affaticamento, consentendogli una lunga vita e garantendo al conducente un notevole risparmio di carburante.

Il contagiri elettronico è molto utile anche durante il periodo di rodaggio dell'autoveicolo, oppure nella stagione fredda, quando il motore non è... in forma e, persino, sull'autostrada, dove è possibile raggiungere il miglior compromesso fra consumo di carburante e velocità.

Le brevi considerazioni tecniche fin qui esposte ci permettono di concludere che, con il contagiri elettronico, tutti noi potremmo permetterci una guida più intelligente.

PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO

Al contagiri elettronico è affidato il compito di rilevare la velocità angolare dell'albero motore, ossia il numero di giri al minuto dell'albero stesso.

Poiché nelle normali autovetture non esiste alcun sensore elettrico collegato all'albero motore per rilevare il numero di giri al minuto di questo si sfrutta il ruttore dell'impianto elettrico, che rimane analiticamente collegato con la velocità di rotazione dell'albero.

Come è noto, il ruttore comanda, tramite l'a-

pertura delle puntine platinate, lo scoppio della miscela aria-benzina compressa in ogni cilindro. Assumendo quindi come esempio una macchina ideale con un solo cilindro, si può dire che ad ogni scintilla della candela corrispondono due giri dell'albero motore. Ora, essendo relativamente semplice la misura elettronica della frequenza di ripetizione di certi segnali (come quello che comanda la scintilla nella candela), basta tener presente che il valore della frequenza misurata è pari alla metà di quella di rivoluzione dell'albero motore perché lo scopo debba considerarsi raggiunto. Tuttavia, essendoci abituati ad esprimere la velocità del motore in « giri al minuto », anziché in « hertz » (Hz), occorre moltiplicare per 60 (1 minuto primo = 60 minuti secondi), il valore della frequenza rilevata. Quindi, misurando con un frequenzimetro il segnale proveniente dal ruttore di un motore a scoppio ad un cilindro, se ne deduce che la velocità del motore è:

$$N = F \times 2 \times 60$$

in cui N misura il numero di giri-motore al minuto ed F il valore della frequenza espresso in Hz (variazioni al secondo).
Poiché il motore a scoppio dispone quasi sempre di un numero di cilindri superiore all'unità, si deve tener conto che ad ogni due giri dell'albero motore (corrispondenti alle quattro fasi del motore a scoppio) tutti i cilindri sono interessati ad una accensione della miscela. Pertanto, il computo del numero di giri deve essere così perfezionato:

$$N = \frac{F \times 2 \times 60}{P}$$

indicando P il numero dei pistoni del motore in esame.

ESEMPIO PRATICO

Per interpretare meglio le formule matematiche ora citate riteniamo opportuno proporre al lettore un semplice esempio pratico.
Supponiamo di misurare sui terminali del ruttore di un motore a scoppio a due cilindri una frequenza di 100 Hz e supponiamo anche che questo valore venga rilevato su terminali del ruttore dell'impianto elettrico di un'autovettura a quattro cilindri. Ebbene ciò starà a significare, nel primo caso, che il numero di giri al minuto del motore è di 6.000 mentre nel secondo caso è di 3.000 giri al minuto. Questi dati si raggiungono ovviamente applicando la formula precedentemente citata.
Possiamo così concludere questa breve interpretazione teorica del contagiri elettronico dicendo che esso altro non è che un frequenzimetro in grado di misurare valori di frequenze comprese fra qualche decina ed alcune centinaia di hertz.

DUE CONDIZIONI FONDAMENTALI

La progettazione di un contagiri elettronico impone due condizioni fondamentali: le variazioni di temperatura nell'autovettura e quelle di tensione sui terminali della batteria. Le prime presentano escursioni di 50° C ed anche più; le seconde dipendono dall'uso del motore. Quindi, per ottenere un funzionamento sicuro e affidabile in ogni condizione di lavoro, il dispositivo deve essere appositamente concepito per il mon-

In clima di crisi energetica, per risparmiare carburante, il contagiri elettronico offre la possibilità di una guida economicamente più vantaggiosa dell'autovettura. Dato che con questo dispositivo si può controllare il perfetto rapporto fra consumo di benzina e velocità di marcia.

Fig. 1 - Progetto completo del contagiri elettronico descritto nel testo. Dallo schema è facile desumere il collegamento fra il dispositivo e il circuito elettrico della autovettura. L'alimentazione a 12 V del contagiri è derivata, sul terminale 5, dalla batteria dell'auto.

COMPONENTI

Condensatori
C1 = 100.000 pF
C2 = 100 μF - 16 Vl (elettrolitico)

Resistenze
R1 = 820 ohm
R2 = 820 ohm
R3 = 1.000 ohm
R4 = 2.200 ohm (trimmer)
R5 = 1.200 ohm
R6 = 47.000 ohm
R7 = 180 ohm
R8 = 3.300 ohm
R9 = 1.000 ohm
R10 = 330 ohm
R11 = 470 ohm

Varie
TR1 = BC107
TR2 = BC107
D1 = 1N914
D2 = 1N914
DZ1 = diodo zener (4,3 V - 1 W)
DZ2 = diodo zener (6,2 V - 1 W)
mA = milliamperometro (1 mA f.s.)

Fig. 2 - Piano costruttivo del circuito elettronico del contagiri ottenuto su basetta rettangolare nella quale è impresso il circuito stampato. Il trimmer potenziometrico R4 serve per tarare lo strumento indicatore, che è un milliamperometro da 1 mA fondo-scala.

taggio in auto, così come è stato fatto per il circuito riportato in figura 1.

ESAME DEL CIRCUITO

Il segnale d'ingresso risulta prelevato direttamente dai terminali del ruttore (puntine platinate), nel quale è presente una tensione di 0 V, quando le puntine sono chiuse e di 12 V quando queste si aprono.
Il segnale viene portato all'ingresso dello strumento tramite una connessione a cavo schermato.
Quando il motore è fermo e non vi sono aperture o chiusure del ruttore, il transistor TR2 è in conduzione a causa della corrente di base che gli giunge attraverso la resistenza R6; conseguentemente il transistor TR1 rimane all'interdizione ad opera della resistenza R9. Quando il ruttore si apre, il transistor TR1 diviene conduttore ed un impulso negativo viene trasferito, attraverso il condensatore C1, sulla base del transistor TR2 che va all'interdizione ossia non conduce.

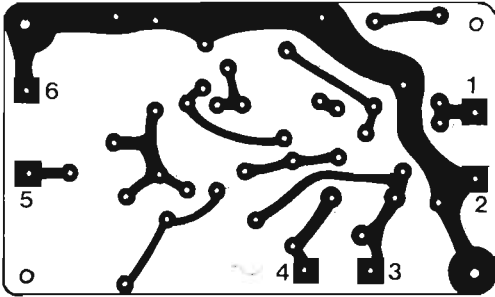



Fig. 3 - Disegno in grandezza naturale del circuito stampato sul quale viene composto il montaggio del contagiri.

ROBUSTA SCATOLA METALLICA

CIRCUITO STAMP.

ENTR.

MASSA AUTO

⊕ 12 V

(mA SUL CRUSCOTTO)

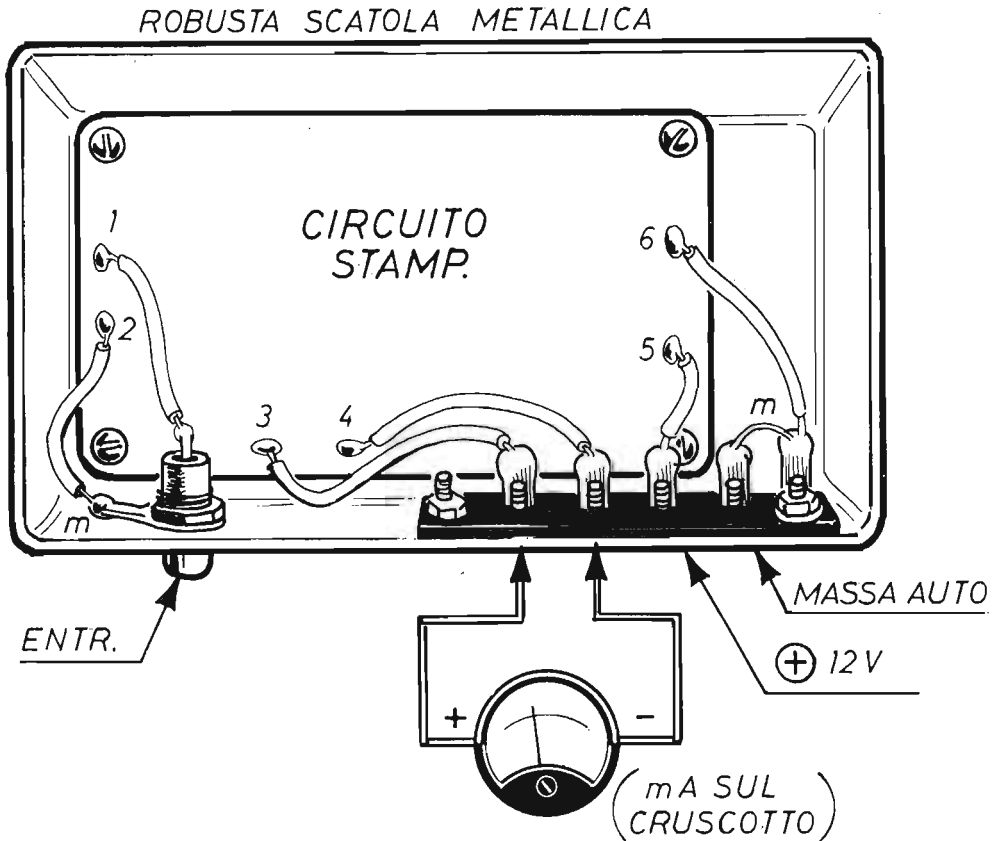



Fig. 4 - La basetta del circuito stampato, con tutti gli elementi elettronici, deve essere inserita in un robusto contenitore metallico, sul quale è applicata la morsettiera per i collegamenti interni ed esterni fra contagiri e circuito elettrico dell'autovettura.

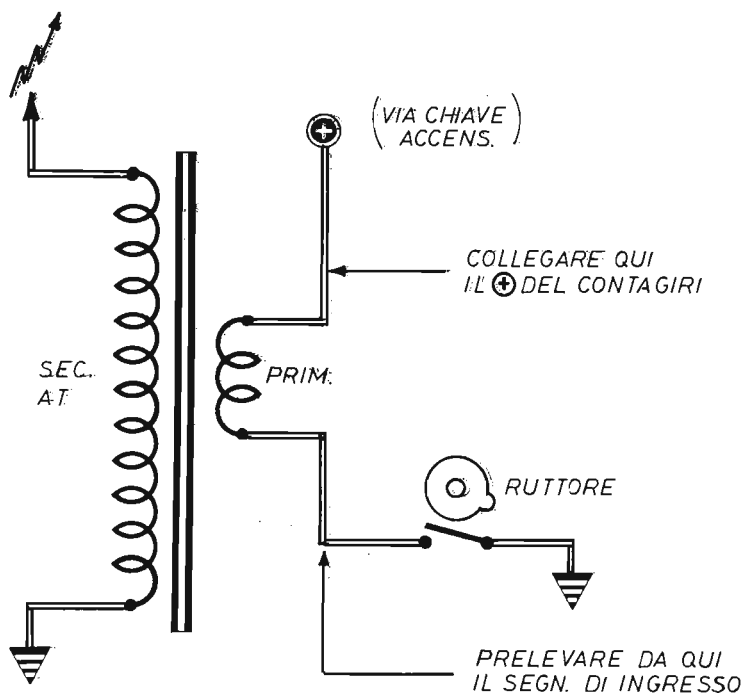



Fig. 5 - Schema teorico del collegamento fra avvolgimento primario a bassa tensione della bobina dell'auto e il contagiri elettronico.

Lo stato elettrico ora descritto permane sino a quando il condensatore C1 non si è scaricato attraverso la resistenza R6. Successivamente il circuito ritorna allo stato elettrico iniziale, cioè con il transistor TR1 all'interdizione e TR2 in conduzione.
Durante il tempo in cui il transistor TR1 rimane in conduzione, attraverso il milliamperometro mA scorre una corrente che tende a spostare l'indice dello strumento a fondo-scala. Ma, data la brevità dell'impulso e l'inerzia meccanica dello strumento, il risultato è quello di una piccolissima deviazione dell'indice.
Quando le aperture del ruttore sono frequenti, gli impulsi di corrente nel milliamperometro sono tanto vicini tra loro da vincere l'inerzia dello strumento e garantire una certa indicazione.

DUE PRECAUZIONI

Per poter affermare che l'indicazione del milliamperometro è proporzionale alla frequenza del segnale d'ingresso, è necessario che la durata di ogni singolo impulso generato dal monostabile, composto dai transistor TR1 e TR2, sia rigorosamente costante. E a tale scopo si sono dovute prendere due precise precauzioni.
Come prima cosa si è provveduto ad inserire, in serie con l'emittore del transistor TR1, un diodo di stabilizzazione termica (D2), per compensare le variazioni della tensione base-emittore (Vbe) del transistor TR1. Come secondo accorgimento, si è provveduto a stabilizzare doppiamente l'alimentazione, sia nel circuito di misura (DZ1), sia nell'intero circuito del contagiri elettronico (DZ2). Soltanto così le variazioni di tensione della batteria, tra 11 V e 17 V, conducono ad errori di lettura inferiori all'1%.

COSTRUZIONE DEL CONTAGIRI

Tenuto conto che il progetto ora descritto è destinato all'impiego sull'autovettura, è assolutamente indispensabile realizzare un montaggio

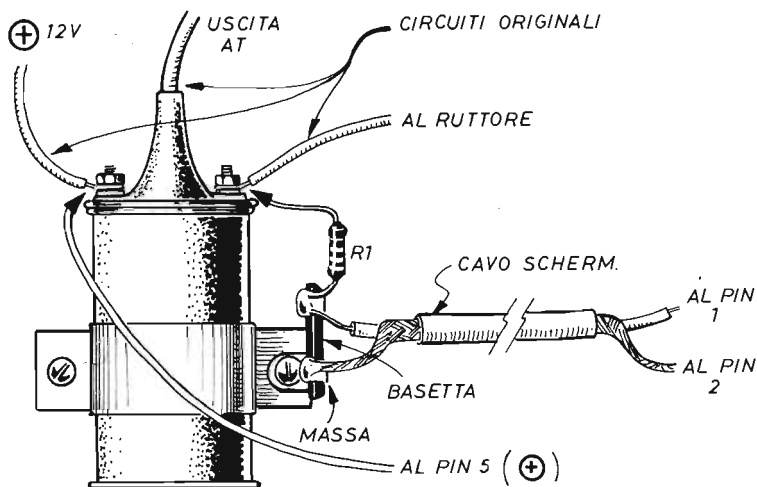



Fig. 6 - Interpretazione pratica dei collegamenti via cavo tra il contagiri elettronico e la bobina dell'auto. Una piccola basetta di materiale isolante consente di irrigidire il collegamento con il cavo e la resistenza R1.

robusto e di massimo affidamento, per il quale è necessario l'uso del circuito stampato il cui disegno, a grandezza naturale, è riportato in figura 3.
In figura 2 proponiamo invece il piano costruttivo del contagiri elettronico su basetta rettangolare. Nello schema di figura 2 non compaiono la resistenza R1 e il milliamperometro mA, perché questi elementi vengono montati esternamente al contenitore metallico del dispositivo. Raccomandiamo di inserire il condensatore elettrolitico C2, i due diodi al silicio D1-D2 e gli zener DZ1-DZ2, secondo le loro esatte polarità. Nei quattro semiconduttori è presente una fascetta colorata di orientamento.
Una volta realizzato il piano di cablaggio di figura 2, il tutto verrà inserito in un contenitore metallico, nel quale è applicata la morsettiera cui fanno capo i collegamenti, così come indicato nello schema di figura 4.

COLLEGAMENTI IN AUTO

Il collegamento del contagiri elettronico con il circuito elettrico dell'autovettura è facilmente deducibile dagli schemi proposti nelle figure 4-6.

L'uso del cavo schermato, anche se non apparentemente necessario, serve per evitare la captazione di forti disturbi, che potrebbero interferire sul buon funzionamento del contagiri.
I collegamenti dei cavi sulla bobina dell'autovettura, chiaramente illustrati nella figura 6, vengono interpretati teoricamente dallo schema di figura 5. E come si può notare, il segnale destinato a pilotare il circuito del contagiri viene prelevato da uno dei due terminali dell'avvolgimento primario a bassa tensione della bobina dell'auto, più precisamente quello che va a collegarsi con uno dei due terminali del ruttore.
La resistenza R1 invece è collegata fra il terminale caldo del cavo coassiale e il morsetto della bobina che va a collegarsi con il ruttore (figura 6). Una piccola basetta di materiale isolante consente un collegamento stabile e robusto del cavo schermato e della resistenza R1 sulla bobina dell'auto.
Per quanto riguarda lo strumento indicatore, possiamo ricordare che qualsiasi milliamperometro potrà essere utilizzato in questo tipo di contagiri elettronico. Quel che importa è che si tratti di uno strumento a bobina mobile da 1 mA fondo-scala, che verrà ovviamente montato sul cruscotto dell'autovettura, in posizione tale

da poter essere comodamente osservato dal posto di guida.

TARATURA

La taratura del contagiri elettronico potrà essere ottenuta con due metodi diversi, a scelta del lettore. Il primo di questi consiste nel tradizionale sistema di taratura per confronto, da effettuarsi direttamente sull'autovettura tramite un contagiri elettronico già tarato e funzionante. Oppure ci si potrà servire di un frequenzimetro da collegarsi tra massa e collettore del transistor TR2, ricorrendo alla formula matematica precedentemente citata.

Il secondo metodo di taratura del contagiri elettronico è quello che si realizza al banco di lavoro. Esso consiste nell'inviare all'ingresso del contagiri un segnale raddrizzato a doppia semionda, prelevato dall'avvolgimento secondario a bassa tensione, per esempio di 6,3 V di un trasformatore alimentato dalla tensione di rete-luce. In questo modo si genera un segnale a 100 Hz, utile per la taratura a 3.000 giri al minuto, per motori a 4 cilindri, oppure a 6.000 giri al minuto per motori a 2 cilindri.
La taratura verrà ovviamente effettuata agendo lentamente sul trimmer potenziometrico R4, in modo da far coincidere l'indice dello strumento con il valore corrispondente a quello stabilito teoricamente.

Può manovrare un semaforo, alzare o abbassare una sbarra al passaggio a livello, accendere delle luci o far scattare un allarme.

UN ACCESSORIO PER FERROMODELLISTI

Questo semplicissimo progettino non è stato concepito soltanto per la gioia dei ferromodellisti principianti, dato che esso può funzionare come antifurto o apriporte, suscitando l'interesse generale dei lettori più giovani o di chi ha cominciato ad interessarsi di elettronica soltanto da poco tempo.
L'indirizzo primario del progetto rimane comunque quello del modellismo, più precisamente del ferromodellismo, perché con questo dispositivo al passare del trenino in un dato punto del suo percorso, è possibile provocare l'accensione automatica di una o più lampade, l'abbassamento o l'innalzamento di una sbarra ad un passaggio a livello, una segnalazione acustica o la partenza di un altro treno. Il dispositivo dunque si presenta principalmente sotto l'aspetto di un accessorio assai utile per chi ha già realizzato una rete ferroviaria in miniatura e la vuole arricchire con particolarità tecniche qualificanti.

PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO

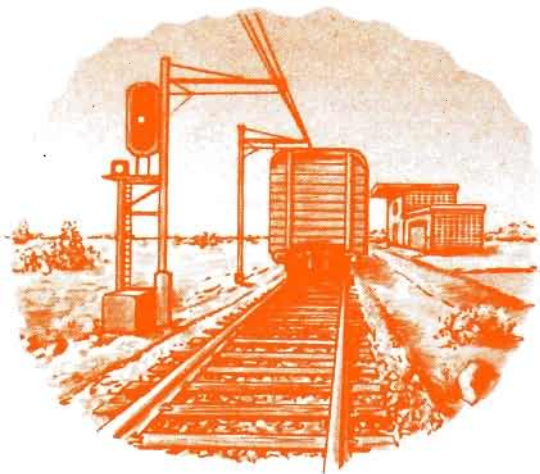
Il principio di funzionamento del dispositivo è di tipo ottico e si basa sull'interruzione di un fascio di luce provocato dal passaggio del treno sui binari.
La sorgente luminosa ed il sensore ottico debbono quindi essere sistemati in posizioni opposte su un punto del binario, così come indicato in figura 1. Con questo sistema, quando il treno passa, il raggio di luce viene interrotto e la fotoresistenza rimane al buio.
Oltre a questa classica sistemazione della lampadina e della fotoresistenza, si può fissare l'elemento sensore sotto il binario, sfruttando come sorgente di luce quella artificiale di un lampioncino, sistemato in posizione assiale rispetto al sensore, oppure quella ambientale.

LO STATO DI RIPOSO

Il circuito elettronico è controllato da due transistor al germanio (TR1-TR2), di tipo NPN, così come chiaramente indicato nello schema teorico di figura 2.
I due transistor vengono pilotati da un sensore di luminosità, che nel nostro caso è rappresentato da una fotoresistenza, ma che nei casi in cui si voglia raggiungere una notevole miniatu-

rizzazione può essere un fototransistor.
In condizioni di riposo, cioè quando il fascio luminoso generato dalla lampadina colpisce la fotoresistenza FR, si verifica un abbassamento sensibile della resistenza interna di questo componente. Conseguentemente si ha una circolazione di corrente attraverso la base del transistor TR1. Il quale diviene in tal modo un elemento conduttore e portando quasi a 0 V la tensione sul collettore, impedisce la circolazione di corrente attraverso la resistenza R5 e, di conseguenza, attraverso la base del transistor TR2. Questo ultimo transistor rimane così all'interdizione, ossia nello stato di non conduzione, impedendo l'eccitazione del relé montato nel circuito di collettore. In pratica, quando il transistor TR2 rimane all'interdizione, la posizione del relé è quella disegnata in figura 2.
Sul collettore del transistor TR1 è montato il potenziometro R2, che può essere sostituito da un trimmer. Questo componente consente di regolare manualmente, in sede di messa a punto del dispositivo, la soglia di intervento del relé quando il fascio luminoso che colpisce la fotoresistenza FR viene interrotto.

ECCITAZIONE DEL RELE'

Quando il raggio luminoso emanato dalla lampada viene interrotto dal passaggio del trenino, la fotoresistenza FR passa in uno stato di semioscurità, assumendo un valore resistivo interno molto elevato. In tal caso la corrente erogata dal generatore a 12 ÷ 15 Vcc viene parzialmente bloccata ed il suo flusso non è più in grado di scorrere attraverso la base del transistor TR1. Il quale commuta nello stato di interdizione, cioè di non conduzione o di scarsa conduzione. La tensione sul collettore del transistor TR1 tende quindi a divenire positiva. La base del transistor TR2 può ora ricevere corrente attraverso la resistenza R5 ed il transistor TR2 diviene conduttore eccitando il relé.
In parallelo con il relé è stato inserito il diodo al silicio D1, che assume funzioni di smorzatore della extratensione inversa, di origine induttiva, che si genera ad ogni diseccitazione del relé. La sua presenza è quindi necessaria per salvaguardare l'integrità dei due transistor al germanio.

Questo dispositivo, che vuol essere un arricchimento del plastico ferromodellistico, consente di pilotare qualsiasi apparato elettrico o elettronico, al passaggio del trenino in un determinato punto del percorso, comportandosi da interruttore automatico sul tipo delle fotocellule.

I COMPONENTI

La realizzazione del dispositivo è semplicissima e quindi affidabile ad ogni principiante di elettronica e, in particolare, ai ferromodellisti.
I transistor da noi adottati per la costruzione del prototipo erano componenti di recupero, di tipo AC127. Ma altri transistor, purché di tipo NPN ed anche al silicio, potranno essere eventualmente sperimentati data la non criticità del progetto.
Come abbiamo anticipato, la fotoresistenza FR potrà essere sostituita da un eventuale fototransistor, di qualsiasi tipo, facendo bene attenzione che, in tal caso, il collettore del fototransistor dovrà essere collegato alla linea positiva dell'alimentatore, mentre l'emittore verrà collegato alla base del transistor TR1 e alla resistenza R1. La base del fototransistor invece dovrà rimanere inutilizzata, ossia non collegata a qualsiasi elemento.
L'elemento di controllo della sensibilità, che nello schema pratico di figura 3 è stato indicato come un potenziometro (R2), per motivi di economia potrà essere sostituito da una resistenza semifissa (trimmer) dello stesso valore. Tale sostituzione, qualora l'installazione del dispositivo divenga permanente, è addirittura necessaria.
Il relé dovrà essere adatto per corrente continua ed avere una resistenza della bobina di valore compreso fra i 300 ohm e i 1.000 ohm. La portata dei contatti di scambio interessa soltanto ed esclusivamente il carico esterno che esso deve pilotare.
Nel caso in cui la fotoresistenza, o il fototransistor, risultino lontani dall'apparato di controllo, occorrerà servirsi di cavetto schermato, facendo bene attenzione che la calza metallica rimanga collegata con la linea positiva dell'alimentatore. La spina d'ingresso del sensore ottico dovrà quindi risultare accuratamente isolata dal contenitore qualora questo sia di tipo metallico.

Fig. 1 - La lampadina e la fotoresistenza debbono essere sistemate in posizioni diametralmente opposte lungo i binari del plastico ferroviario, così come indicato in questo disegno. La lampadina deve essere alimentata in corrente continua, la fotoresistenza può essere sostituita con un fototransistor.

MONTAGGIO

In figura 3 è riportato il piano costruttivo del dispositivo realizzato su contenitore metallico, che funge anche da schermo elettromagnetico e conduttore della linea di alimentazione negativa (massa).

Tre piccole morsettiere consentono di irrigidire e razionalizzare il cablaggio dell'apparato, così come chiaramente indicato nello schema di figura 3.

Sulla parte frontale del contenitore sono presenti i seguenti tre elementi: la presa per la fotoresistenza FR, il perno di comando del potenziometro R2 e i morsetti d'uscita corrispondenti ai terminali utili del relé.

La presa per la fotoresistenza deve essere di tipo isolato da massa, se il contenitore è di tipo metallico; tale condizione non è più necessaria se il contenitore è di materiale isolante. In ogni caso si tenga presente che gli elementi isolati da massa della presa sono quelli che rimangono collegati con la linea della tensione positiva di alimentazione.

Sostituendo il potenziometro R2 con un trimmer, occorrerà fare in modo che la vite di regolazione di tale componente risulti accessibile dall'esterno, cioè nella parte frontale del contenitore.

Per ultimo ricordiamo che la lampadina, che provoca il fascio luminoso destinato a colpire in continuità la fotoresistenza FR, può essere indipendente, ma può anche essere quella di un semaforo del plastico ferroviario. In ogni caso conviene sempre servirsi, per la lampadina, di una alimentazione in corrente continua.

Fig. 2 - Progetto del dispositivo descritto in queste pagine. Il potenziometro R2, sostituibile con un trimmer, viene regolato in modo da stabilire la soglia di intervento preferita del relé quando il raggio di luce, che colpisce la fotoresistenza FR, viene interrotto.

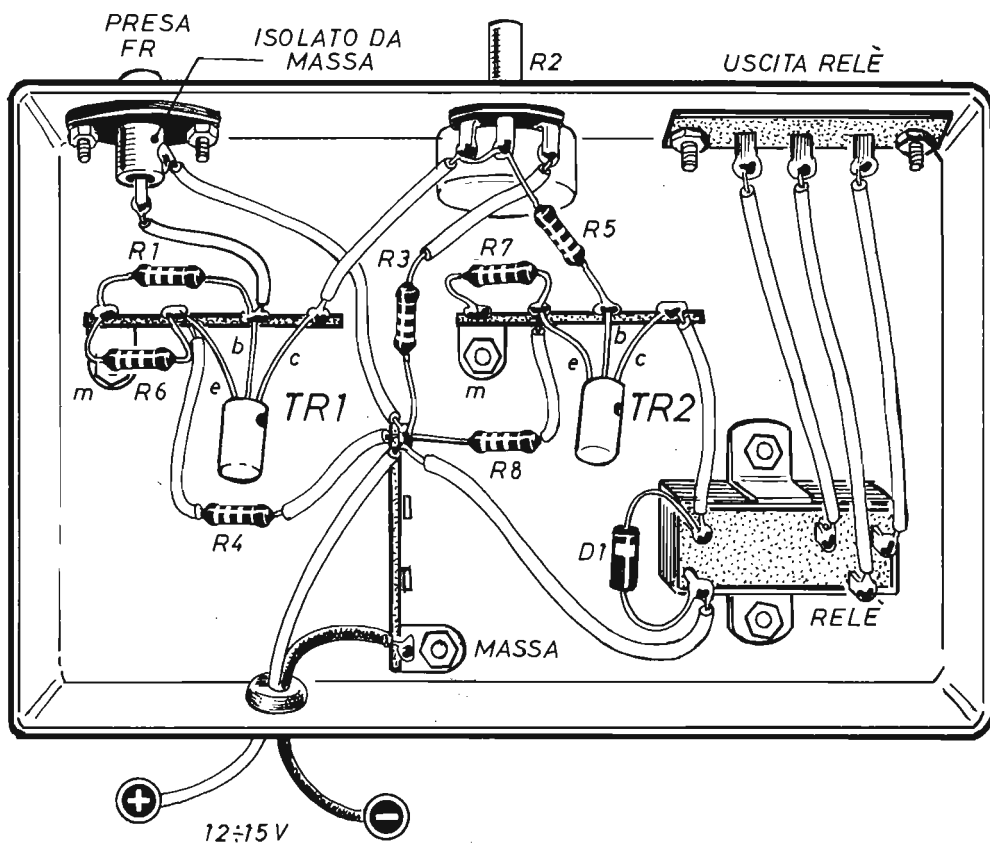



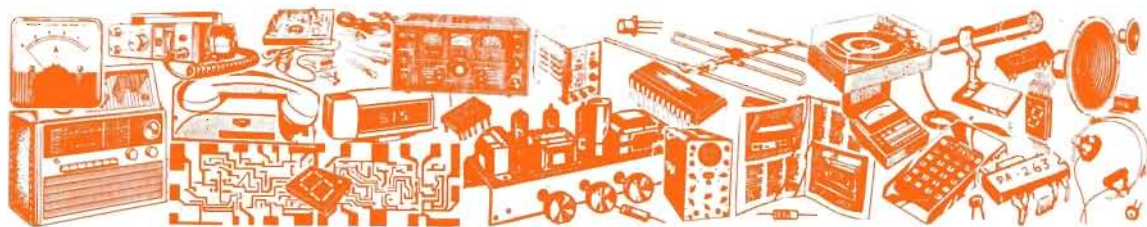
Fig. 3 - Piano costruttivo del sistema di cellula fotoelettrica con uscita in relé. Il contenitore metallico, che funge da conduttore della linea di alimentazione negativa, può essere sostituito con uno di materiale isolante.

COMPONENTI

Resistenze

R1	=	100.000 ohm
R2	=	50.000 ohm (trimmer)
R3	=	1.200 ohm
R4	=	1.500 ohm
R5	=	100 ohm
R6	=	12 ohm
R7	=	52 ohm
R8	=	560 ohm

Varie

TR1	=	AC127
TR2	=	AC127
D1	=	1N4004
FR	=	fotoresistenza (di qualsiasi tipo)
RELE'	=	12 V - 300÷1.000 ohm

Vendite - Acquisti - Permute

CERCAMETALLI con profondità di rilevamento non inferiore a m 1. Cerco preferibilmente in affitto per brevissimo tempo, o acquisto se vero affare.

ROSSI LUANO - Via Copernico, 57 - 20094 CORSICO

VENDO antenna boomerang 27 MHz per CB, completa di tutto, a L. 11.000 + Wattmetro BF mod. 34 della I.C.E. a L. 23.000 + riduttore per pinza amperometrica mod. 29 della I.C.E. a L. 3.000.

CAGNASSO FEDERICO - Strada Orbassano, 73 - 10040 VOLVERA (Torino)

VENDO provatransistor e diodi con IC con segnalazione a LED e istruzioni L. 15.000, preamplificatore d'antenna FM autocostr., guadagno 10 ÷ 15 dB L. 10.000.

CAPUZZO DOMENICO - Via Mignone, 31 - 17100 SAVONA

VENDO RTX-CB-Zodiac mod. contact 24 a L. 50.000. Inoltre vendo tv-game programmabile con quattro cassette intercambiabili con riproduzione sonora tipico del gioco scelto b/n colore a L. 60.000.

TRIFILETTI ANTONIO - Via Fiume, 20/a - 71100 FOGGIA - Tel. (0881) 75.385

VENDO O CAMBIO con microscopio schema elettrico c.s. pratico e cablaggio del telaio base tastiera pulsanti alimentatore, modulatore + basetta c.s. base a doppia faccia con fori metallizzati. Indicare caratteristiche del microscopio, inviare francobollo per risposta. Massima serietà.

FEDELE GIUSEPPE - Via Rausei, 14 - 89100 REGGIO CALABRIA

VENDO coppia altoparlanti per auto autosonik mod. JOY/2001 da 10 W - 40 HM nuovi, usati solo 10 minuti, a sole L. 14.000 (comprati a L. 20.000) inoltre cerco schema + elenco componenti di un alimentatore stab. 220 Vca - 22 Vcc - 1A che utilizzi un trasformatore da 220 V - 24 V - 1,25 A.

GIUSEPPE TROVATO - Via Re Renzo, 5 - 90135 PALERMO - Tel. 211732 dalle 17,30 alle 20,30

VENDO coppia RX - TX 2 Watt 3 canali uno quarzato (uno da riparare) a L. 110.000 compreso lo schema + registratore stereo 7 a L. 40.000 oppure cambio con coppia casse acustiche 2 vie 2 x 50 watt in buono stato.

CARAMANICA GIUSEPPE - Via Venezia 4ª Traversa - MONDRAGONE (Caserta) - Tel. (0823) 979827

Di questa Rubrica potranno avvalersi tutti quei lettori che sentiranno la necessità di offrire in vendita, ad altri lettori, componenti o apparati elettronici, oppure coloro che vorranno rendere pubblica una richiesta di acquisto od un'offerta di permuta.
Elettronica Pratica non assume alcuna responsabilità su eventuali contestazioni che potessero insorgere fra i signori lettori e sulla natura o veridicità del testo pubblicato. In ogni caso non verranno accettati e, ovviamente, pubblicati, annunci di carattere pubblicitario.
Coloro che vorranno servirsi di questa Rubrica, dovranno contenere il testo nei limiti di 40 parole, scrivendo molto chiaramente (possibilmente in stampatello).

IL SERVIZIO E' COMPLETAMENTE GRATUITO

ATTENZIONE fornisco gratis schemi circuitali completi di qualsiasi apparecchiatura e eseguo riparazioni di kit mal costruiti.
Allievo Mas ANASTASIO DOMENICO V6/B - Scuole sottufficiali San Vito - 74020 TARANTO MARINA MILITARE

VENDO RTX 2W 3 ch quarzabili, non funzionante (da revisionare) per L. 10.000 o cambio con VFO o lineare CB minimo 30W. Vendo inoltre riviste ed altro. Prendo in considerazione eventuali offerte di lineari valvolari minimo 100 WAM.
SCIACCA GIUSEPPE - Via Villanova, 69 - 91100 TRAPANI

VENDO corso radio stereo transistor S.R.E. solo dispense + test prova circuiti oscillatore modulato + 400 schemi L. 150.000 intrattabili. Cedo inoltre per realizzo Suzuki 380 ottime condizioni 7/74 L. 900.000. Telefonare dopo le 17.
IGNAZIO 41.47.50 solo Genova e dintorni

SVENDO stazione FM 88 ÷ 104 MHz da 100 W eff. comprende: 1 trasmettitore + cavo e antenna « Firenze 2 » + piatto « Lenco » L.55S + piastra « JVC » 1740 + mixer « citronic » SM515 + 2 mic (RCF, MARUNI) + 2 cuffie + ampli « Hirtel 2020 » + casse goodmans 30 + 30 W prezzi stracciati.
PECORARO WALTER - Via Giulio Tarra, 72 - 00151 ROMA - Tel. (06) 533.078 ore 21

CERCO schema con elenco componenti di trasmettitore 26 ÷ 28 MHz - almeno 1 W pago L. 1.500 con 1,5 W e attacco per antenna, possibilmente a dipolo o stilo L. 2.000.
CANAPINI SIMONE - Via S. Paolo, 21 - LUCREZIA (Pesaro) - Tel. (0721) 89.72.92

CERCO a L. 50.000 dispense rilegate del corso di elettrotecnica S.R.E. in perfetto stato e a L. 2.000 cadauno i numeri 1 e 2 1980 di Elettronica Pratica.
POLLASTRELLI FEDERICO - Via A. Gorret, 31 - 11100 AOSTA - Tel. ora di cena (0165) 44.502

VENDO organo portatile Farfisa mod. « Matador » in buone condizioni (caratteristiche: 5/8, WAH -,WAH percuss., vibrato, ecc.) a L. 350.000. Regalo alcune riviste di elettronica a chi lo compra. Tratto solo con Torino e zone limitrofe.
RIVALTA GIANLUCA - Via Petrarca, 28 - 10126 TORINO - Tel. (011) 65.78.58

VENDO al miglior offerente: 16 valvole tv bianco-nero, 3 pezzi circuiti radio, 1 pezzo circuito calcolatore a Led luminoso verde, 10 transistor vari prezzo richiesto trattabili.
PIETRANGELI ANGELO - Via A. Friggeri, 95 - 00136 ROMA

VENDO FT 250 Sommerkamp W PEP 240 frequenze CB 80m 40m 20m 10m come nuovi preampli Wattmetro L. 550.000.
ASCANIO FELICI - Via le Croci, 30 - 01016 TARQUINIA - Tel. (0766) 856.229 - 855.328

URGENTE per lavoro, cerco urgentemente schema elettrico laser ad alta potenza + elenco componenti, disegno circuito stampato (1 : 1 scala), e relativo piano costruttivo. Compenserò con L. 15.000, lo schema inviato, secondo me migliore.
MOSCARDA MORENO - 52216 GALLESANO 337 ISTRIA JUGOSLAVIA

VENDO a poco prezzo L. 20.000 trattabili una coppia di Walkie-Talkie 4 Tr AM frequenza: 27,125 MHz canale 14.
ROSSI PAOLO - Via Roma, 83/C - CORBOLA (RO) - Tel. (0426) 95.575

CERCO schemi di modulatori audio video per IV V banda B/N o colore, di semplice costruzione, e di TXFM. Cerco in dono televisori 14 riparabili, e materiale surplus di laboratorio. Specifico che pago gli schemi da L. 2.000 a L. 5.000 rispetto alla potenza ed alla professionalità. Pago con vaglia.
CRISCI FELICE - Nazionale, 4 - 80030 LIVERI (Na)

VENDO regolatori tensione correnti continue alimentazione 9/12/15/24 V (specificare). Prezzo L. 8.000 + spese postali. Sostituisce gli arcaici reostati e non consuma che qualche mA.
CITTERIO MARCO - VIA Balassi - 22043 GALBIATE (Como) - Tel. (0341) 540358 dalle 15 alle 17

URGENTE cerco schema completo di un trasmettitore FM 88 ÷ 108 MHz potenza 5 W con indicazioni precise riguardo all'antenna. Pago L. 3.000.
MARTIRE FRANCESCO - Via Vico III Palazzo - 87050 PEDACE (Cosenza)

CERCHIAMO schema laser o micro-laser con circuito stampato e elenco componenti. Disposti a pagare fino a L. 1.500.
DE LEO DARIO E GIULIANO - Piazza Vittorio E. II, 35 - MESAGNE (Brindisi)

VENDO in blocco o singoli N° 10 provatransistor a L. 7.500 perfettamente funzionanti con schema e istruzioni per l'uso. Oppure solo schema a L. 2.000. Tratto con tutti.
MARINO GIUSEPPE - Via Roma, 201 - TRENTINARA (Salerno)

PAGO L. 100.000 per corso S.R.E. M.F.A. Transistors che sia completo di libri e strumenti montati o non.
GINI ANGELO - Via Bagatella, 10 - 24010 SORISOLE (Bergamo) - Tel. (035) 57.17.41

VENDO batteria elettronica 5 ritmi combinabili: Rock-latin - Twist - fox - waltz UK 262 completo di elegante mobiletto nel quale è contenuto inoltre un amplificatore 10 W mai usato, L. 25.000 trattabili. Tratto solo con Bari.
SERGIO - Tel. 362.928 dopo le 20

VENDO coppia diffusori NAMCO mod. NSV 377 pot. 30WRMS 3 vie sospensione pneumatica, L. 200.000 Sintonizzatore SANSUI mod. TU217 a L. 210.000. (solo zona Napoli).
BOCCAROSSA MIMMO - Via Paolo della Valle, 25 - 80126 NAPOLI - Tel. (081) 76.78.882 (ore 21)

VENDO materiale elettrico: altoparlanti, potenziometri, trasformatori, relè transistors, condensatori e altro con giornalini e riviste di elettronica, disposto anche a cambiare con alimentatore 15 V - 3 A o con preamplificatore microfonico, tratto con Cagliari e provincia.

MURGIA MARCO - Via Bainsizza 57 - 09100 CAGLIARI - Tel. 657.405 dalle 20,30 alle 22

ECCEZIONALE OFFERTA, VENDO ricetrasmettitore CB, seminuovo, frequenza AM, 23 canali, in ottimo stato, + alimentatore 13V, 2A a sole L. 120.000 trattabili.

CILLARA PIER LUIGI - Via Torre Clementina, 36 - 00056 ROMA (Fiumicino) - Tel. (06) 64.41.771.

OCCASIONE! VENDO a sole L. 500 cadauno schemi e disegni circuito stampato di: VU - METER stereo a dieci led per canale, Bass Booster chitarra, luci psicorotanti, super sintetizzatore, ricevitore AM, regolatore di tono e bassi per amplificatori, luci psichedeliche 3.000 W can. bassi.

SESSA GIANCARLO - Via T. Tasso, 93 - 97016 POZZALLO (RG).

VENDO per L. 2.000 schemi laser da 1mW + elenco componenti e basetta e disegno di elementi montati (spese p. a mio carico).

FURLANI CLAUDIO - Via Brigata Composta, 13 - 37137 VERONA.

CAMBIO 30 valvole tv + 1 trasformatore tv con più secondari + 6 trasformatori vari + 16 potenziometri usati + 1 condensatore 200 MFD 200 WV con chitarra (elettrica o classica) in ottimo stato o con amplificatore BF 80 W minimo.

MICCOLI GIUSTO - Via Corsica, 8 - 73010 SAN DONATO (Lecce).

ACQUISTEREI OCCASIONE corso Radio Stereo Scuola Radio Elettra Torino.

RANUCCI VINCENZO - Casa famiglia Frullone - Via Comunale Principe, 16 - CHIAIANO (Napoli).

CERCO con urgenza schema per la costruzione di una ricetrasmittente con elenco dei pezzi.

LEVERATTO LUCIANO - Via Bertuccioni, 417 - GENOVA.

VENDO a L. 8.500 tester HM 101 HUNG-CHANG 13 portate completo di puntali e libretto di istruzioni, acquistato nel mese di novembre; cerco inoltre schema di « sirena americana ».

FRANCESCO IOVINO - Via E. De Gennaro, 11 - 80058 TORRE ANNUNZIATA (Napoli).

BORIS di RUSSIA cerca radio-amatori italiani per corrispondenza, scambi idee nel campo dell'elettronica e corrispondenza.

BORIS CHUISTOV - P.O. BOX 20 - YALTA CRIMEA USSR.

URGENTE! Cerco schema elettrico-pratico con elenco componenti disegno su circuito volante (non stampato) di un amplificatore a transistor, potenza di uscita massima 2 W, controllo volume e tono bassa media alta impedenza di entrata. Prima di spedire inviare lettera raccomandata. Se fatto bene pago L. 3.000.

BELLAN RAFFAELE Via Bassano, 7 - 45010 TOLLE (Rovigo).

VENDO TX FM 88 - 108 pot. effettiva 3W completo di antenna. Il tutto a L. 80.000 trattabili.

TESSARI ROBERTO - Via Torino, 250 - BRANDIZZO (Torino) Tel. 011) 9139144 ore serali.

VENDO al miglior offerente dispense Corso Radio Transistor S.R.E. ultima edizione. Prezzo base L. 150.000 + spese postali al 50%.

VARISCO GIAMPAOLO - Via F. Guardi, 19 - PESEGGIA (Venezia) Tel. (041) 449571 ore cena.

CERCO schemi radioregistratore Irradio TCR-213 con elenco componenti e stereo sette Autovox linea azzurra con relativo schema. Disposto a offrire L. 3000.

SCIOVOLONE LEONARDO - P.za Stefano Donaudin, 1 - 90129 PALERMO.

VENDO schemi con c.s. e istruzioni di: audiocomando a relé, cercametalli, interruttori a comando ottico, termometro a diodo, controllo batteria auto, scacciazanzare, modulatore video, luci stroboscopiche, ricarica pile, temporizzatore da 1" a 27" a L. 2000.

CANNARIATO G. FRANCO - Via Serrano, 9 - 10141 TORINO Tel. (011) 379976.

URGENTE! ragazzo tredicenne cerca disperatamente fascicoli Elettronica Pratica Agosto '74 - Agosto '75 - Agosto '77, sono disposto a pagarli L. 1500-2000 cadauno se in ottimo stato.

FRANZOI FRANCESCO - Dorsoduro, 851 - 30123 VENEZIA.

URGENTE. Cerco schemi luci stroboscopiche, luci psichedeliche, laser e microlaser o qualsiasi altro per effetti luminosi corredati di disegno del circuito stampato ed elenco componenti. Pago a seconda del circuito fino a L. 5000 cad.

SOLAZZI ROBERTO - Via Risorgimento, 224 - 60030 MOIE (Ancona.)

VENDO microtrasmettitore FM 88 ÷ 108 MHz autococostruito a L. 11.000; schema di un mix audio 2 vie L. 500; schema di un modulatore di luce L. 1.500. Cerco riviste di Elettronica Pratica dei mesi di aprile maggio '80, pago a metà prezzo di copertina se in buono stato. Rispondo a tutti.

CARISSIMO TOMMASO - Via De Laurentis, 14 - 70124 BARI Tel. (080) 412093 ore pasti.

VENDO tester e provatransistor a sostituzione della S.R.E. a L. 20.000. Trasmettitore 80÷108 MHz UK108 da 500 mW a L. 10.000. Variatore di potenza da 2.000 W a L. 5.000.

COGNO ALESSANDRO - Via Vinovo, 30 - TORINO.

CERCO registratore valvolare a bobine della Philips o altra marca in discrete condizione. Pago L. 7.000 + 150 resistenze + 20 valvole seminuove. Guasto pago L. 5.000.

FALEO ANTONIO - Via 24 Maggio, 98 - FOGGIA.

VENDO al maggior offerente piatto giradischi BSR con mobile, automatico, 33-45-78 giri, due mesi di vita.

BALDARI FULVIO - Via G.L. Maruggi, 46 - MANDURIA (Taranto) Tel. (099) 672376 ore pasti.

CERCO schema con disegno del circuito stampato, elenco componenti e caratteristiche di un amplificatore di potenza dai 26 ai 28 MHz con potenza superiore ad 1W.

CAIONE LUCA - Via Tarantino Gian Maria, 18 - 73100 LECCE.

VENDO a L. 60.000 calcolatrice « Kings Point » con numeri a 10 cifre. Oltre 60 funzioni: calcoli statistici, analisi vettoriali, funzioni esponenziali e moltissime altre. Pile ricaricabili al nichel-cadmio. Completa di libretto istruzioni, alimentatore, imballo originale.

STRAGAPEDE CARMINE - Via Carcano, 10 - 27100 PAVIA Tel. (0382) 469922.

VENDO al miglior offerente (partendo da L. 5.000) microtrasmettitore FM 88 ÷ 108 MHz autocostruito in mobiletto con interruttore di accensione (funziona a 9 Vcc). Portata con pila carica fino a 1 Km.

BIANCHIN MAURIZIO - Via della Libertà, 4 - 31038 PAESE (Treviso) Tel. (0422) 958449.

SCAMBIO componenti elettronici con tutti; inoltre cerco amplificatore potenza 1W. Pago massimo L. 2.000.

SERAFINI DOMENICO - Via Borsacchio Coop. Edera - 64026 ROSETO DEGLI ABRUZZI (Teramo).

VENDO kit luci psichedeliche (già costruito, collaudato, perfettamente funzionante). Canali alti medi bassi, sensibilità d'ingresso 1.000 W/canale. Solo L. 15.000.

ZAGO EMILIO - Via tre Martiri, 77 - ROVIGO Tel. 31866 ore pasti.

CERCO urgentemente schema laser o microlaser con elenco componenti, disegno del circuito stampato (1:1) e piano costruttivo. Offro L. 3.000, a mezzo vaglia postale.

BARACCANI ANDREA - Via Pavia, 101 - 41100 MODENA Tel. (059) 306382.

VENDO ricetrasmettitore CB 5 W 40 canali marca President a L. 70.000. L'apparecchio è nuovo e completo di microfono. Oppure cambio l'apparecchio sopra descritto con uno portatile a 23 canali e con almeno 3W.

MORATO PAOLO - Via Gasparoli, 91 B - CASSANO MAGNAGO (Varese).

CERCO urgentemente schema elettrico + elenco componenti e istruzioni per il montaggio del tester elettronico della Scuola Radio Elettra. Accetto fotocopie se perfettamente leggibili.

GIROLA MARIO - Vic. Colmegna, 9 - 22074 LOMAZZO (Como) Tel. (02) 9670900.

VENDO antifurto a raggi infrarossi, funzionante, mai usato, a L. 30.000. Vendo Bing Beng di Londra funzionante, a L. 33.000.
PRETE SALVATORE - Via A. Grandi, 14 - 84018 SCAFATI (Salerno) Tel. (081) 8631935 dalle 15 alle 19.

VENDO schemi a L. 1.500 l'uno di: V-Meter luminoso psico video, luci strobo, bongo elettronico, controllo di presenza.
BONARDI JEAN-MARC - Via Vittorio Veneto, 9-9 - S. BOVIO P. BORROMEO (Milano) Tel. (02) 7532832.

DISPONGO di oltre 800 progetti, se vi serve uno schema sicuro io ce l'ho. Ogni progetto L. 2.500. Vendo riduttore di tensione per auto: 0 ÷ 10 V L. 9.000.
GESUE' ANTONIO - NAPOLI Tel. (081) 407513.

VENDO plastico treni elettrici scala HO lung. 2,90 cm. larg. 150 cm. Materiale ferroviario Fleischmann, completo di paesaggio, locomotori, carrozze. Prezzo da convenire.
PIANA GLAUCO - Via Molinari, 24 - 25100 BRESCIA Tel. (030) 53489 ore pasti.

OROLOGIO DIGITALE PER AUTO

L. 28.000

Di facile e immediata applicazione, questo modulo per orologio può essere montato su tutte le autovetture, ma può risultare assai utile anche ai CB, agli SWL e ai radioamatori. L'orologio è completo di maschera frontale, viti di fissaggio, fili conduttori e fusibile incorporato in uno di questi.

CARATTERISTICHE

Alimentazione	12 Vcc
Corrente a display spento	10 mA
Corrente a display acceso	100 mA
Dimensioni esterne	134 x 50 x 35 mm
Dimensioni foratura d'incasso	114 x 44 mm

Le richieste dell'orologio digitale al quarzo per auto debbono essere fatte inviando anticipatamente l'importo di L. 28.000 a mezzo vaglia, assegno bancario, assegno circolare o c.c.p. n. 46013207 intestato a: STOCK RADIO - Via P. Castaldi, 20 - 20124 MILANO - Telef. 6891945.

VENDO stazione base della Midland da 40 canali completamente quarzati con potenza di 5W quasi nuova eventualmente con antenna, cavi ed SWR. Il tutto a L. 165.000.
SOMMA GIUSEPPE - Via Nizza, 27 - 10125 TORINO Tel. (011) 682640.

VENDO a L. 200.000 Corso TV b.n. transistor S.R.E. Lezioni rilegate con copertine S.R.E. in 7 volumi + oscilloscopio S.R.E. realizzato e televisore Philips 21" pollici da riparare + tester unaohm 50 Kohm/V.
CALZA FRANCO - Via Centro, 189 B. Roma - 37100 VERONA.

PER I VOSTRI INSERTI

I signori lettori che intendono avvalersi della Rubrica « Vendite - Acquisti - Permute » sono invitati ad utilizzare il presente tagliando.

TESTO (scrivere a macchina o in stampatello)

____

____

____

____

____

____

Inserite il tagliando in una busta e spedite a:

ELETTRONICA PRATICA

- Rubrica « Vendite - Acquisti - Permute »
Via Zuretti, 52 - MILANO.

LA POSTA DEL LETTORE

Tutti possono scriverci, abbonati o no, rivolgendoci quesiti tecnici inerenti a vari argomenti presentati sulla rivista. Risponderemo nei limiti del possibile su questa rubrica, senza accordare preferenza a chicchessia, ma scegliendo, di volta in volta, quelle domande che ci saranno sembrate più interessanti. La regola ci vieta di rispondere privatamente o di inviare progetti esclusivamente concepiti ad uso di un solo lettore.

L'integrato 7812

Ho voluto costruire il temporizzatore presentato nel fascicolo di novembre dello scorso anno per inserirlo fra gli strumenti di misura e controllo del mio semplice laboratorio sperimentale. Debbo dire che si tratta di un buon timer, dotato di una gamma di temporizzazioni sufficienti per un uso dilettantistico, come quello fatto da me. Ora, per una particolare applicazione, dovrei essere assolutamente sicuro della stabilità perfetta della temporizzazione, realizzando il circuito di alimentazione da voi pubblicato nel corso dello stesso articolo. Dispongo ovviamente di tutti gli elementi necessari per costruire l'alimentatore, il trasformatore, il ponte raddrizzatore, i tre condensatori e l'integrato 7812, nel modello plastico, di cui non so « leggere » la disposizione dei tre elettrodi. Nell'articolo non fate alcun cenno su questo particolare che, per un principiante come me, assume grande importanza. Prima di accingermi alla costruzione dell'alimentatore, dunque, ho voluto consultarvi con questa mia lettera, sia per non cadere nell'insuccesso, sia per non correre il rischio di danneggiare l'integrato che, ripeto, è di plastica, di forma quadrata e dotato di tre reofori. Ma a questo mio primo quesito tecnico vorrei ora aggiungerne un secondo, riguardante ancora l'integrato in oggetto. Ho saputo che in commercio è pure reperibile il modello metallico del componente. Ed ecco la seconda domanda. Per un perfetto funzionamento del timer temporizzato, quale dei due modelli è da preferirsi?

TOMBI RAFFAELE
Orvieto

A lei e a quanti altri lettori si fossero trovati nelle stesse difficoltà, chiediamo scusa per l'involontaria omissione tecnica. Per distinguere tra loro i tre terminali del componente, basta osservare l'integrato in modo che la sigla 7812 si trovi in posizione leggibile: « ingresso » a sinistra, « massa » al centro, « uscita » a destra. Il modello in metallo è lo stesso agli effetti circuitali, ma è di non facile reperibilità commerciale e costa assai di più del modello in plastica.

Temporizzatore a transistor

Mi occorrerebbe un semplicissimo circuito di temporizzazione che possa eccitare un relé per un certo tempo, con regolazione tra i 30 secondi e 1 minuto primo, dopo aver premuto un pulsante. Non pretendo la precisione e la ripetibilità assoluta, ma vorrei che il dispositivo fosse semplice e miniaturizzato.

VIANELLO ANGELO
Venezia

Riteniamo che il circuito qui riportato possa certamente soddisfare le sue esigenze. Un solo transistor e pochi altri componenti passivi risolveranno brillantemente il problema della temporizzazione. Aumentando la capacità del condensatore elettrolitico C1, rispetto al valore citato nell'apposito elenco componenti, è possibile aumentare, anche in misura considerevole, il tempo di intervento del relé. Con il valore di 100 µF sono consentite temporizzazioni comprese fra i 15 secondi e il minuto primo.

C1 = 100 µF - 16 Vl (elettrolitico)

R1 = 1 megaohm (trimmer)
R2 = 10.000 ohm
R3 = 100.000 ohm
R4 = 15 ohm

TR1 = BC107
D1 = 1N4004
RL = relé (300 ohm - 12 V)
S1 = interrutt.
P1 = pulsante
ALIMENTAZ. = 12 Vcc

P1
C1
D1
RL
UTILIZZ.
S1
R3
b
c
TR1
e
R1
R2
R4
12V

Termostato elettronico

Mi interesserebbe la realizzazione di un termostato elettronico di tipo ON-OFF, per controllare la temperatura di un bagno fotografico, con una precisione inferiore al grado centigrado. Fra i tanti progetti da voi pubblicati, o in via di pubblicazione, ne esiste uno che faccia al mio caso?

PIOTTI MARIO
Torino

Riprendiamo lo schema già pubblicato molto tempo fa e che ci sembra validissimo e quindi riproponibile. Il dispositivo presenta infatti una isteresi di commutazione di soli 0,2° C ed un errore del circuito di 0,1° C soltanto.

Condensatore
C1 = 10 µF - 12 Vl (elettrolitico)

Resistenze
R1 = 4.700 ohm (trimmer)
R2 = 2.700 ohm
R3 = 820 ohm
R4 = 10.000 ohm
R5 = 820 ohm
R6 = 1.200 ohm
R7 = 4.700 ohm
R8 = 3.300 ohm
R9 = 1.200 ohm
R10 = 22.000 ohm

Varie
TR1 = BC107
TR2 = BC107
TR3 = 2N2905
TERMISTORE = 5.600 ohm
RL1 = relé (6 V)
ALIMENTAZ. = 6 Vcc

R1
R2
R3
R4
R5
R6
R7
R8
R9
R10
TR1
TR2
TR3
TERMISTORE
C1
RL1
UTILIZZ.
6 V

Due altoparlanti in auto

Alla mia autoradio monofonica ho collegato due altoparlanti in parallelo, che ho sistemato, rispettivamente, nella parte anteriore e in quella posteriore della vettura. Non sono tuttavia soddisfatto dei risultati raggiunti e vorrei ora inserire nel circuito un dispositivo di bilanciamento che mi consenta di variare il rapporto di volume fra le due emissioni sonore. Potreste aiutarmi a risolvere questo problema? A me servirebbe uno schema di facile realizzazione pratica, perché sono un principiante e soltanto da pochi mesi ho conosciuto la vostra bella e interessante rivista.

DI CAPRIO GIACOMO
Napoli

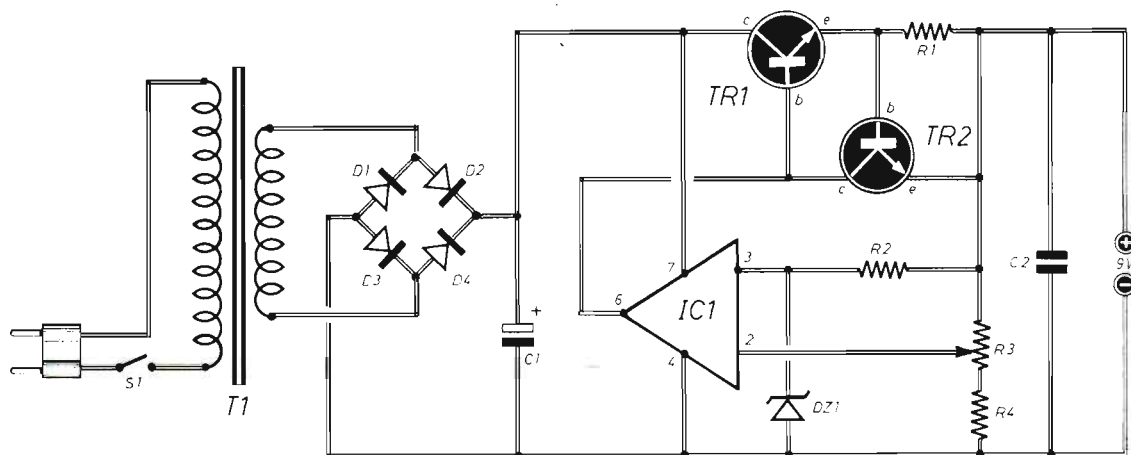
Lo schema di bilanciamento che le proponiamo di realizzare è estremamente semplice e viene utilizzato dalla maggior parte degli installatori

di autoradio. Si tratta di un circuito classico basato sull'impiego di un doppio potenziometro a filo R1a, a variazione lineare e del valore di 10 ohm per ciascuna sezione. Il collegamento del potenziometro è realizzato in modo tale da far aumentare il livello del segnale emesso da un altoparlante, provocando la diminuzione di quello emesso dall'altro, contemporaneamente. In altre parole, quando il volume di un altoparlante aumenta, il volume dell'altro diminuisce con la stessa manovra effettuata sul potenziometro. Questo dispositivo si adatta all'uso di altoparlanti con impedenza di 4 o 8 ohm, senza apportare alcuna variante all'installazione originale e senza che la potenza dell'autoradio subisca mutamenti.

Alimentatore stabilizzato variabile

Per condurre alcuni esperimenti di laboratorio, mi servirebbe un alimentatore stabilizzato in grado di coprire una gamma di tensioni estesa fra i 9 e i 15 Vcc circa, con una corrente di uscita di poche centinaia di milliampere. Il tutto dovrebbe risultare di facile realizzazione, di basso costo e costruibile con componenti elettronici sicuramente reperibili in commercio.

ORLANDI IGNAZIO
Genova

La realizzazione di alimentatori stabilizzati, con buone prestazioni e di basso costo, è facilitata oggi dall'avvento di taluni circuiti integrati di basso costo. Quello che le proponiamo di realizzare è un progetto che fa uso del classico operazionale µA 741, che svolge le funzioni di comparatore d'errore e pilota un transistor di potenza (TR1) il quale opera la regolazione. Un secondo transistor (TR2) protegge l'intero dispositivo dai cortocircuiti d'uscita, limitando il valore massimo della corrente erogata.

Condensatori
C1 = 2.000 µF - 16 Vl (elettrolitico)
C2 = 10.000 pF
Resistenze
R1 = 1,2 ohm
R2 = 680 ohm
R3 = 10.000 ohm (potenz. a variaz. lin.)
R4 = 4.700 ohm

Varie
TR1 = 2N3055
TR2 = 2N3704
IC1 = µA741
D1-D2-D3-D4 = 4 x 1N4001
DZ1 = diodo zener (6,2 V)
T1 = trasf. d'alimentaz. (220 V - 15 V - 1 A)
S1 = interrutt.

Lampeggiatore per bicicletta

Seguendo l'andazzo dei tempi, che ritengo comunque utile ai fini della sicurezza stradale, vorrei anch'io installare sulla mia bicicletta un indicatore di direzione, da alimentare con una o due pile piatte da 4,5 V sistemate sotto il sellino. Mi servirebbe quindi lo schema di un semplice lampeggiatore a transistor, da collegare ad una lampadina selezionata da un commutatore a 3 posizioni. Potete accontentarmi?

SENSINI LUCIANO
Roma

Le proponiamo di realizzare il semplice progetto qui riportato, in cui omettiamo il collegamento al commutatore a tre posizioni in suo possesso, che diverrà un'operazione molto elementare.

C1	=	22 µF - 16 VI (elettrolitico)	TR1	=	2N1711
			TR2	=	2N2905
R1	=	39.000 ohm	S1	=	interrutt.
R2	=	22 ohm	LP	=	lampada (4,5 V)

I transistor BSY56 e 2N2160

Ho realizzato un progetto pilotato da due semiconduttori di tipo BSY56 e 2N2160. Purtroppo il dispositivo non funziona e sono propenso ad attribuire tale insuccesso all'ignoranza da parte mia dell'esatta piedinatura dei due transistor citati. Nel vostro archivio tecnico esiste un prontuario dei transistor in cui siano citati i modelli che mi interessano? In caso affermativo, potreste pubblicarli sulla rivista?

BONETTI MIRKO
Firenze

Pubblichiamo ben volentieri gli schemi dei due semiconduttori con la esatta distribuzione dei loro elettrodi. I due componenti sono visti dal di sotto. E nell'occasione le ricordiamo che, mentre il BSY56 è un normale transistor bipolare, il 2N2160 è un transistor unigiunzione e ciò può averla indotta ad errate connessioni del componente nel suo apparato.

Preamplificatore-equalizzatore RIAA

Ho sempre utilizzato il mio amplificatore stereofonico in abbinamento con un giradischi munito di testina piezoelettrica. Avendo ora sostituito il giradischi e la relativa testina con altra di tipo magnetico, mi risulta pressocché impossibile l'ascolto anche con il volume al massimo livello. Prima di sostituire anche l'amplificatore, che ritengo abbastanza valido, mi rivolgo a voi per sapere se è possibile aggiungere nella catena di riproduzione audio un preamplificatore in grado di adattare la testina magnetica all'ingresso dell'amplificatore previsto per testina ceramica. Faccio presente che per l'alimentazione di un eventuale circuito elettronico è già disponibile una tensione di alimentazione di 24 V.

CORBETTA LUIGI
Milano

Come ci è già capitato di ricordare altre volte, una testina magnetica necessita, oltre che di una amplificazione ausiliaria rispetto a quella ceramica, anche di una correzione della curva di risposta che viene normalmente effettuata secondo lo standard RIAA. Il circuito, di cui riportiamo lo schema, consente anche l'equalizzazione, oltre che ovviamente l'amplificazione. L'alimentazione potrà variare indifferentemente fra 15 e 30 V, senza necessità di ritoccare il valore dei componenti.

Condensatori

C1	=	5 µF - 25 Vl (elettrolitico)
C2	=	10 µF - 25 Vl (elettrolitico)
C3	=	10 pF
C4	=	100 µF - 25 Vl (elettrolitico)
C5	=	22.000 pF
C6	=	4.700 pF
C7	=	4,7 µF - 25 Vl (elettrolitico)

Resistenze

R1	=	1.000 ohm
R2	=	56.000 ohm
R3	=	270.000 ohm
R4	=	82.000 ohm
R5	=	27.000 ohm
R6	=	220.000 ohm
R7	=	120 ohm
R8	=	22.000 ohm
R9	=	100.000 ohm
R10	=	3.300 ohm
R11	=	1.000 ohm

Transistor

TR1	=	BC108
TR2	=	BC177
TR3	=	BC107

R4
24V
R2
C3
R5
C2
TR2
TR1
TR3
C1
R6
R1
C4
C5
C6
R11
R3
R10
C7
R8
ENTR.
R7
R9
USC.

Miscelatore a FET

Sono un vostro assiduo lettore che, assieme ad alcuni amici, si diletta con l'ascolto della musica e con la pratica dell'elettronica. Ultimamente mi sono autocostruito un amplificatore che utilizzo per la chitarra elettrica. Ma ora vorrei poter ampliare le possibilità di ingresso dell'amplificatore, aggiungendo un semplice mixer a tre ingressi, così da poter amplificare simultaneamente, con lo stesso amplificatore, tre diversi strumenti. Potreste pubblicare lo schema di un tale apparato, adatto anche ai principianti?

GIANQUINTO GENNARO
Napoli

Il circuito qui riportato è molto semplice e bene si adatta alle sue esigenze. In esso si fa uso di un transistor ad effetto di campo (TR1), in funzione di stadio miscelatore dei tre segnali provenienti da tre potenziometri indipendenti. Il transistor TR2, collegato ad emittore follower, consente la riduzione del valore dell'impedenza d'uscita del miscelatore.

Condensatori

C1 = 1 µF
C2 = 1 µF
C3 = 1 µF
C4 = 100 µF - 16 Vl (elettrolitico)
C5 = 50 µF - 16 Vl (elettrolitico)
C6 = 100 µF - 16 Vl (elettrolitico)

Resistenze

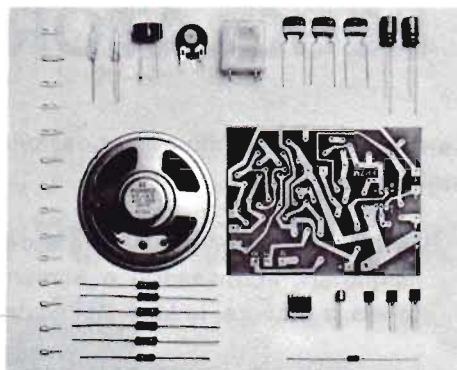
R1 = 50.000 ohm (potenz. a variaz. log.)
R2 = 50.000 ohm (potenz. a variaz. log.)
R3 = 50.000 ohm (potenz. a variaz. log.)
R4 = 120.000 ohm
R5 = 120.000 ohm
R6 = 120.000 ohm
R7 = 10.000 ohm
R8 = 4.700 ohm
R9 = 1.000 ohm
R10 = 1.000 ohm

Varie

TR1 = 2N3819
TR2 = BC237
S1 = interrutt.
ALIMENTAZ. = 12 ÷ 15 Vcc

KIT EP7M

Con un solo kit potrete realizzare i seguenti sette dispositivi:

OSCILLATORE UJT
FOTOCOMANDO
TEMPORIZZATORE
LAMPEGGIATORE
TRIGGER
AMPLIFICATORE BF
RELE' SONORO

L. 16.500

Con questo kit, appositamente concepito per i principianti, si è voluto offrire al lettore una semplice e concisa sequenza di lezioni di elettronica, attraverso la realizzazione di sette dispositivi di notevole interesse teorico e pratico.

I sette progetti realizzabili con il kit EP7M sono stati presentati e descritti nei fascicoli di novembre - dicembre 1979 di Elettronica Pratica. Le richieste del kit, posto in vendita al prezzo di lire 16.500, debbono essere fatte inviando anticipatamente l'importo a mezzo vaglia postale, assegno bancario, assegno circolare o c.c.p. n. 46013207 intestato a STOCK RADIO - 20124 MILANO - Via P. Castaldi, 20 (telef. 6891945).

Amplificatore integrato - 12 W

Trovandomi in possesso di due circuiti integrati di tipo TDA1056, regalatimi da un amico, vorrei con questi costruire un piccolo amplificatore stereofonico. Ma non essendo riuscito a trovare uno schema applicativo, mi rivolgo a voi per chiedervi di aiutarmi nello svolgimento di questo mio programma.

DI LORETO ARTEMIO
Benevento

Le proponiamo lo schema tipico di impiego del TDA1056, al quale lei potrà apportare tutte le modifiche che riterrà più opportune: per esempio l'inserimento dei controlli di tonalità e di volume, l'eventuale preamplificatore, l'equalizzatore RIAA, ecc. Le ricordiamo che l'integrato TDA1056 è un completo amplificatore di bassa frequenza da 12 W, protetto termicamente e quindi particolarmente robusto. La tensione di alimentazione richiesta è di 20 V, il consumo a riposo è di soli 25 mA, il guadagno è di circa 34 dB mentre la potenza d'uscita, su un carico di 4 ohm è di 12,5 W con una distorsione del 10%. La banda passante del circuito si estende fra i 40 Hz e i 20.000 Hz.

Condensatore

C1 = 100.000 pF
C2 = 100 µF - 25 Vl (elettrolitico)
C3 = 100 µF - 25 Vl (elettrolitico)
C4 = 2.200 pF
C5 = 270 pF
C6 = 100 µF - 25 Vl (elettrolitico)
C7 = 1.000 µF - 50 Vl (elettrolitico)
C8 = 100.000 pF
C9 = 100.000 pF
C10 = 1.000 µF - 50 Vl (elettrolitico)

Resistenze

R1 = 100.000 ohm (potenz. a variaz. log.)
R2 = 500.000 ohm
R3 = 100 ohm
R4 = 82 ohm
R5 = 100 ohm
R6 = 2,2 ohm

Varie

IC1 = TDA1056
AP = altoparlante (4 ohm)
Alim. = 20 Vcc

Nuova offerta speciale!

IL PACCO DEL PRINCIPIANTE

Una collezione di dodici fascicoli arretrati accuratamente selezionati fra quelli che hannc riscosso il maggior successo nel tempo passato.

L. 9.500

Per agevolare l'opera di chi, per la prima volta, è impegnato nella ricerca degli elementi didattici introduttivi di questa affascinante disciplina che è l'elettronica del tempo libero, abbiamo approntato un insieme di riviste che, acquistate separatamente, verrebbero a costare L. 2.000 ciascuna, ma che in un blocco unico, anziché L. 24.000, si possono avere per sole L. 9.500.

Richiedeteci oggi stesso IL PACCO DEL PRINCIPIANTE inviando anticipatamente l'importo di L. 9.500 a mezzo vaglia, assegno o c.c.p. n. 916205, indirizzando a: Elettronica Pratica - 20125 MILANO - Via Zuretti, 52.

ALIMENTATORE PROFESSIONALE

IN SCATOLA DI MONTAGGIO L. 29.000

● STABILIZZAZIONE PERFETTA FRA 5,7 e 14,5 Vcc ● CORRENTE DI LAVORO: 2,2 A

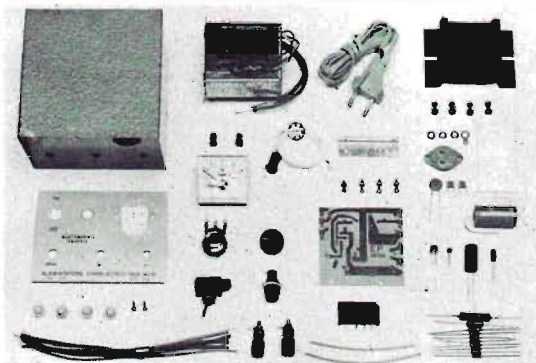
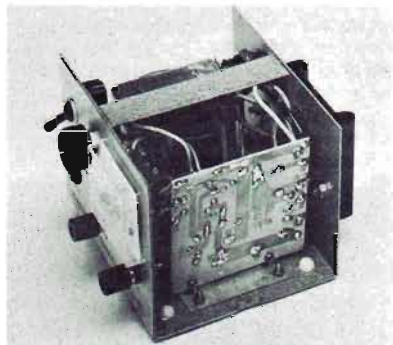
Di facilissima costruzione e di grande utilità nel laboratorio dilettantistico, l'alimentatore stabilizzato è dotato di una moderna protezione elettronica, che permette di tollerare ogni eventuale errore d'impiego del dispositivo, perché la massima corrente d'uscita viene limitata automaticamente in modo da proteggere l'alimentatore da eventuali cortocircuiti.

CARATTERISTICHE

Tensione d'entrata: 220 Vca
Tensione d'uscita (a vuoto): regolabile fra 5,8 e 14,6 Vcc
Tensione d'uscita (con carico 2 A): regolabile fra 5,7 e 14,5 Vcc
Stabilizzazione: — 100 mV
Corrente di picco: 3 A
Corrente con tensione perfettamente stabilizzata: 2,2 A (entro — 100 mV)
Corrente di cortocircuito: 150 mA

il kit dell'alimentatore professionale

contiene:

— n. 10 Resistenze + n. 2 presaldate sul voltmetro
— n. 3 Condensatori elettrolitici
— n. 3 Condensatori normali
— n. 3 Transistor
— n. 1 Diodo zener
— n. 1 Raddrizzatore
— n. 1 Dissipatore termico (con 4 viti, 4 dadi, 3 rondelle e 1 paglietta)
— n. 1 Circuito stampato
— n. 1 Bustina grasso di silicone
— n. 1 Squadretta metallica (4 viti e 4 dadi)
— n. 1 Voltmetro (con due resistenze presaldate)

— n. 1 Cordone di alimentazione (gommino-passante)
— n. 2 Boccole (rossa-nera)
— n. 1 Lampada-spia (graffetta fissaggio)
— n. 1 Porta-fusibile completo
— n. 1 Interruttore di rete
— n. 1 Manopola per potenziometro
— n. 1 Potenziometro (rondella e dado)
— n. 1 Trasformatore di alimentazione (2 viti, 2 dadi, 2 rondelle)
— n. 1 Contenitore in ferro verniciato a fuoco (2 viti autofilettanti)
— n. 1 Pannello frontale serigrafato
— n. 7 Spezzoni di filo (colori diversi)
— n. 2 Spezzoni tubetto sterling

La scatola di montaggio dell'ALIMENTATORE PROFESSIONALE costa L. 29.000. Per richiederla occorre inviare anticipatamente l'importo a mezzo vaglia postale, assegno bancario o c.c.p. numero 46013207, citando chiaramente l'indicazione « Kit dell'Alimentatore Professionale » ed intestando a « STOCK RADIO - 20124 MILANO - Via P. Castaldi, 20 (Tel. 6891945).
Nel prezzo sono comprese le spese di spedizione.